

ЭКОЛОГИЯ
И УЧЕТ СОБОЛЯ

13
13



www.dmitriyzhitenyov.com

О. К. ГУСЕВ

ЭКОЛОГИЯ И УЧЕТ СОБОЛЯ

(Методы определения численности соболя
и их экологическое обоснование)

Под редакцией
д-ра биол. наук проф.
А. Н. Формозова



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
МОСКВА
1966

Цель данной работы — дать критический анализ всех предложенных методов определения численности соболя, обосновать маршрутный метод его количественного учета и осветить ряд малоизученных сторон экологии соболя. Большое внимание уделяется конфигурации и размерам суточного хода и охотничьего участка соболя, являющихся основой, на которой строится большинство методов его учета. Много места уделено проблеме определения половой и индивидуальной принадлежности следов соболя в связи с тем, что большинство методов учета требует решения задачи перехода от следа к особи. Дается подробный критический анализ всех известных нам методов определения численности соболя и делается вывод о возможности и рациональности их применения.

Книга представляет интерес не только для охотников, охотоведов и работников охотничьих хозяйств, но также и для широкого круга зоологов и любителей природы.

Олег Кириллович Гусев

ЭКОЛОГИЯ И УЧЕТ СОБОЛЯ

Редактор издательства **Э. В. Андропова**

Технический редактор **Н. В. Сысоева**

Корректор **Т. А. Кирьянова**

Обложка художника **В. Д. Петухова**

Т-5009. Сдано в производство 28/V 1966 г. Подписано к печати 19/XI-1966 г.

Бумага 60×90¹/₁₆ типограф. № 2. Печ. л. 7,75. Уч.-изд. л. 7,72.

Тираж 1350 экз. Издат. № 261/65. Цена 23 коп. Зак. 2642

Тематический план 1966 г. №. 175

Москва, издательство «Лесная промышленность»

Типография им. Анохина

Управления по печати при Совете Министров

Карельской АССР

Петрозаводск, ул. «Правды», 4

ОТ АВТОРА

В 1953 г. Главным управлением по заповедникам и охотничьему хозяйству при Совете Министров РСФСР была предложена для исполнения тема по разработке методов учета соболя и их экологическому обоснованию. Эта тема считалась весьма актуальной для нашего охотничьего хозяйства, поэтому она была включена в планы научно-исследовательских работ двух государственных заповедников. В Красноярском заповеднике ответственным исполнителем темы был назначен один из старейших полевых исследователей Г. Д. Дулькейт, имеющий большой опыт работы по соболю на Шантарских островах, а в Баргузинском заповеднике — автор настоящей работы. Общее методическое руководство исследованиями в Красноярском и Баргузинском заповедниках осуществлялось д-ром биол. наук П. Б. Юргенсоном. Необходимость исполнения темы преимущественно на территории заповедника наложила определенный отпечаток на методику работы в целом — тема выполнялась исключительно так называемыми «бескровными методами».

В 1956 г. автор получил возможность познакомиться с рукописью работы Г. Д. Дулькейта «Вопросы экологии и количественного учета соболя», опубликованной в 1957 г. Эта книга имела большое влияние на направление всех наших дальнейших исследований и оказала автору неоценимую услугу.

В полевых работах в разные годы участвовали мл. научн. сотр. Баргузинского заповедника Б. С. Латынский, лаборант А. Ф. Тартинов, наблюдатель Г. Н. Постников и лаборант Восточно-Сибирского филиала АН СССР Л. Н. Пшеничников.

Методическую помощь автору при работе в Баргузинском заповеднике оказывал П. Б. Юргенсон, а при последующей работе над темой — ст. научн. сотр. Восточно-Сибирского отделения ВНИИЖП, старейший специалист по соболю В. В. Тимофеев. При подготовке рукописи к печати автор получил ценные указания проф. А. Н. Формозова и П. Б. Юргенсона, а также канд. биол. наук Л. М. Цецевинского.

Автор выражает всем указанным лицам самую глубокую и искреннюю благодарность.



ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время количественному методу в экологии и зоогеографии наземных позвоночных животных придается большое значение.

Тем не менее для многих промысловых и охотничьих видов животных, в том числе и для ряда наиболее ценных из них, нет достаточно обоснованных методов количественного учета. В первую очередь это объясняется теми трудностями, с которыми неизбежно сталкивается исследователь при разработке методики определения численности почти любого вида животного. Методы определения численности соболя — одного из ценнейших объектов заготовок нашего охотничьего хозяйства — разработаны недостаточно. Только в последние 10—15 лет возобновился его регулярный промысел, что не могло не повлиять на разработку ряда вопросов экологии соболя и методов определения его численности.

Начиная с 1929 г. было разработано несколько оригинальных методов абсолютного учета соболя — метод так называемых модельных соболей (Дулькейт, 1929), метод маршрутного учета с помощью известной формулы (Формозов, 1932), по зимним гнездам (Раевский, 1946, 1947, 1952), маршрутно-окладный метод Г. Д. Дулькейта (1957), на пробных площадках В. В. Тимофеева (1960) и некоторые другие. Методы В. В. Раевского, Г. Д. Дулькейта и В. В. Тимофеева были предложены специально для учета соболя, в то время как метод А. Н. Формозова был рекомендован для учета многих видов наземных млекопитающих.

В отличие от других методов учета соболя, когда-либо предлагавшихся или применявшихся в охотничьем хозяйстве (Инструкция Главного управления по делам охотничьего хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР за 1950 г., составленная по материалам В. В. Тимофеева; учет с помощью отстрела; метод А. А. Вершинина (1961) и другие — всего около 20 различных методов), перечисленные выше методы учета и особенно метод А. Н. Формозова пользовались большой популярностью, а некоторые из них до сих пор применяются в практике охотничьего хозяйства.

Некоторые методы определения численности соболя не нашли широкого применения. Тем не менее необходимо подробно рассмотреть все предлагавшиеся методы учета соболя и выяснить возможность и целесообразность их применения. Нет сомнения, что все предложенные методы заслуживают внимания. Анализ этих методов необходим для того, чтобы не тратить силы и время на поиски уже открытого. Всегда следует иметь в виду вероятность повторных открытий методов учета соболя, что объясняется недостаточным количеством литературы по этому вопросу и ее крайней труднодоступностью. Достаточно сказать, что целого ряда важных работ, касающихся методов учета численности соболя (Малышев, 1936; Гассовский, 1939, и др.), нет в большинстве библиотек Свердловска, Иркутска и других городов.

Соболь (рис. 1) обитает почти исключительно в нашей стране, и поэтому в иностранной литературе совершенно отсутствуют работы по методам определения его численности. В работах ряда отечественных исследователей (Надеев, Тимофеев, 1955; Дулькейт, 1957; Ларин, 1954, и др.) очень кратко рассматриваются только некоторые методы учета соболя. До сих пор отсутствует критический обзор всех когда-либо предлагавшихся методов учета соболя, хотя для многих других видов животных такие обзоры уже сделаны (Кучерук, 1952; Жарков, 1952; Козлов, 1952; Теплов, 1952, и др.). Принципы некоторых методов учета соболя без достаточных оснований изменялись различными авторами, в результате чего отдельные методы оказались крайне запутанными. Есть и такие методы учета этого зверя, которые, претендуя на оригинальность, являются повторением уже открытого. Все это крайне затрудняет выбор рационального метода учета соболя для работников охотничьего хозяйства и тормозит дальнейшую разработку проблемы.

Для обоснования методов учета соболя необходимо знать его экологию в конкретных условиях обитания. Методы, хорошо обоснованные для определенного географического района, могут оказаться непригодными в местности с другими условиями обитания. Учет по зимним гнездам, дававший неплохие результаты на Урале, неосуществим в условиях Саян или Прибайкалья потому, что у соболей здесь, как правило, отсутствуют постоянные гнезда. В связи с этим в процессе работы было важно знать конкретные, преимущественно зимние, условия обитания соболя в районе основных стационарных исследований (рис. 2). С этой целью велись метеорологические наблюдения и много внимания уделялось изучению снежного покрова, как одного из важных факторов жизни соболя в зимних условиях. Общие условия обитания соболя в районе наблюдений рассматриваются в I главе, которая служит основой для освещения всех дальнейших разделов настоящей работы.



Рис. 1. Баргузинский соболь. Фото Г. Монахова.

Разработка методов определения численности любого животного должна основываться на детальном изучении его экологии. Поэтому при разработке методов учета соболя изучение его образа жизни и даже некоторых деталей экологии оправдано и необходимо, и часто именно эти, казалось бы, малозначащие детали становятся причиной успеха или неудачи в работе.

Распределение соболя на изучаемой территории, его активность, взаимоотношения между особями в популяции и особенно топография и размеры суточного хода и охотничьего участка — основа, на которой строится большинство методов определения численности зверя. Глава II посвящена описанию наблюдений за рядом малоизученных сторон зимнего образа жизни соболя, имеющих решающее значение для обоснования маршрутного метода количественного учета.

Анализ существующих методов учета соболя позволяет сделать вполне определенный вывод относительно направления даль-



**Рис. 2. Место основных стационарных работ в долине
р. Давше**

нейших работ в этой области. Количественный учет соболя в настоящее время может быть осуществлен только при наличии снежного покрова (исключая метод учета по анализу возрастного состава популяции, который для соболя еще не разработан, и метод определения его численности по статистике заготовок), причем большинство методов учета требует разрешения двух задач — перехода от следа к особи и от линии маршрута к площади. Немаршрутные методы учета соболя могут применяться чаще всего для специальных целей на небольших территориях, а те из них, которые в состоянии удовлетворить запросы охотничьего хозяйства, требуют обязательного разрешения первой из двух задач.

Задача определения половой и индивидуальной принадлежности следов соболя встречает большие трудности и до сих пор еще не может считаться окончательно решенной. Без умения быстро ориентироваться в следах соболя при высокой плотности популяции многие методы его учета практически неприменимы. Поэтому нами изучались следы соболя, выяснялись размеры их изменчивости и определялась индивидуальная принадлежность следа. Все эти вопросы рассматриваются в III главе.

Несмотря на то, что все главы книги служат единой цели, многие из них представляют собой вполне самостоятельные разделы. В связи с этим было бы трудно дать в одном общем очерке методику исследований и литературный обзор. Эти данные сообщаются в начале тех глав, где было целесообразно их привести, а иногда и в самом тексте.

Глава I

КРАТКИЙ ОЧЕРК ОБЩИХ УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ СОБОЛЯ В РАЙОНЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследований имеет очень меткое и широко распространенное на Байкале название — Подлеморье, которое, как и многие другие местные названия, прочно вошло в научную литературу. Подлеморье занимает северо-восточное побережье Байкала и западный склон Баргузинского хребта к северу от реки Большого Чивыркуя до реки Томпуды (54° — 55° с. ш.). На территории Подлеморья в 1915—1916 гг. был открыт Баргузинский соболиный заповедник.

Изучению природного комплекса Баргузинского государственного заповедника, Подлеморья и всего Баргузинского хребта посвящено много работ. Геоморфологические исследования Подлеморья были частично осуществлены работами В. К. Котульского (1913), соболиной экспедицией Г. Г. Доппельмайра (1926), а в дальнейшем целым рядом исследователей (Ладохин, 1951, 1952, 1954, 1949, 1950; Ламакин, 1952, 1953, 1957; Думитрашко, 1948, 1952; Тюлина, 1948, и др.). Климат и растительность северо-восточного побережья Байкала (Ладохин, Цуркан, 1948; Ладехин, 1948а, 1948б; Тюлина, 1947, 1948, 1949, 1950, 1956; Мальшев, 1956, 1957а, 1957б, 1957в, 1961; Бардунов, 1958, 1959, и др.) изучены далеко недостаточно, но все же лучше, чем его животный мир и, в частности, птицы (Доппельмайр, 1926; Новиков, 1937; Туров, 1923, 1924; Гагина, 1958, 1960; Гусев, 1960б, 1961б, 1962; Мальшев, 1960; Скрыбин, 1960), хотя фауна млекопитающих работами экспедиции Г. Г. Доппельмайра, а также С. С. Туровым (1924, 1925а, 1925б, 1925в, 1928, 1929, 1936), Устиновым, Скрыбиным, Филоновым, Мартыновым (1960) выявлена довольно полно. Ряд работ был посвящен изучению экологии баргузинского подвида соболя и проблеме Баргузинского заповедника (Доппельмайр, 1926; Забелин, 1917, 1925, 1926а, 1926б, 1926в, 1929а, 1929б, 1929в; Тимофеев, 1948; Туров, 1923; Фолитарек, 1947, 1948; Баевский, 1955, 1956, 1957, 1960; Бельшев, 1950, 1960;

Скалон, 1952; Тарасов, 1934, 1935; Некипелов, 1933; Сватош, 1932, 1935; Корнеев, 1938а, 1938б; Скрябин, 1960; Гусев, 1957, 1959, 1960а, 1960в, 1961а, 1961в, 1961г).

Эта глава написана на основе всех названных работ, а также наших наблюдений в Баргузинском хребте с 1953 по 1958 гг. и в 1960 г.

Орография, рельеф, следы оледенения

Баргузинский хребет представляет собой единый горный массив, простирающийся вдоль северо-восточного берега Байкала с юго-юго-запада на северо-северо-восток. Со всех сторон он изолирован более или менее широкими безлесными пространствами — озером Байкалом на западе, р. Верхней Ангарой на севере, р. Баргузином и ее широкой остепненной долиной на юге и востоке. Только на крайнем северо-востоке Баргузинский хребет примыкает к орографической системе Северо-Муйского хребта, очень сходного с Баргузинским в ландшафтном отношении. Изолированность Баргузинского хребта усугублялась в период межледниковой ингрессии Байкала, вызванной временным тектоническим опусканием Забайкалья и подтверждаемой наличием озерных песков в долинах рр. Верхней Ангары и Баргузина (Ламакин, 1952, 1957). В период ингрессии Байкала долины названных рек представляли собой далеко врезанные в сушу широкие озерные заливы, а Баргузинский хребет сохранялся в виде гигантского полуострова с узким гористым перешейком. В прошлом это имело большое значение в образовании эндемичного для Баргузинского хребта подвида соболя (Надеев, Тимофеев, 1955), а в настоящее время изолированность хребта затрудняет проникновение сюда особой соседних подвигов соболя и, по-видимому, способствует дальнейшему обособлению баргузинского подвида.

Длина Баргузинского хребта достигает 280 км, ширина на севере около 80 км, на юге около 30—35 км. Этот хребет является одним из наиболее высоких и сильно расчлененных хребтов Байкальской горной области (Оленев, 1953). Его средняя высота равняется 2400—2600 м над уровнем моря, а наивысшие вершины в северной части хребта достигают почти 2900 м. К югу хребет несколько снижается и в районе Чивыркуйского гольцового плато не превышает 2000 м.

Западный байкальский склон Баргузинского хребта — пологий и длинный, восточный — крутой и короткий. Он представляет собой плоскость грандиозного сброса, ближайшим аналогом которого является известный Обручевский сброс Байкальского хребта. Длина восточных склонов хребта относится к длине западных

склонов, как 1:3 на юге и 1:4, 1:5 на севере (Ладохин, 1950). В связи с этим наряду с другими причинами численность соболя на западных склонах Баргузинского хребта во много раз значительнее, чем на восточных.

Западные склоны Баргузинского хребта подвергались интенсивному эрозионному расчленению. Боковые водораздельные гребни хребта, примыкая почти под прямым углом к главному гольцовому гребню, на западе доходят до Байкала, местами обрываясь в озеро отвесными скалами высотой до 80—100 м. Такой характер расчленения хребта определяет направление миграций соболя, создает изолированность отдельных популяций и затрудняет его расселение. Это подчеркивается гольцовым характером боковых водоразделов в центре хребта, что особенно препятствует расселению соболей вдоль хребта в зимне-весеннее время — период наиболее мощных миграций соболя. На юге от р. Малой Черемшаны до р. Шумилихи хребет наиболее приближен к Байкалу.

Рельеф Баргузинского хребта несет на себе отчетливо сохранившиеся следы четвертичного оледенения — цирки и кары, курчавые скалы, ригели и бараньи лбы, троговые поперечные и ступенчатые продольные профили долин рек, висячие долины и множество ледниково-аккумулятивных образований в среднем и нижнем течении рек. В Баргузинском хребте отмечены покровное и долинное оледенения (Ладохин, 1954).

Наибольших размеров ледник достигал в долине р. Большой 65—75 км длины и до 400 м высоты (Ладохин, 1954). Долина этой реки, как и многих других рек Баргузинского хребта, имеет характерный троговый поперечный и ступенчатый продольный профили. Многие реки в своем верхнем течении пересекают скалистые ригели, обрываясь с них высокими водопадами. Ширина наиболее крупных рек не превышает в нижнем течении 20—30 м, в связи с чем они не могут быть большим препятствием для соболя, хотя в некоторых случаях служат границами его охотничьих районов.

Для верховий рек, берущих начало у главного водораздельного гребня Баргузинского хребта, характерны обширные ледниковые цирки, местами с почти отвесными скальными стенами. Грандиозный цирк до 2,5 км в поперечнике, со стенами высотой до 400 м обнаружен в верховьях р. Малой Черемшаны (Ладохин, 1954). В склоны цирков на различной высоте врезаны крупные кары — карманы, имеющие в устьевых частях до 800 м (Ладохин, 1954). В карах верховьев реки и в трогах питания лежит большое количество высокогорных озер с характерной голубовато-зеленой и очень холодной водой, для которых обычной гнездящейся птицей можно назвать азиатского горбоносого турпана. Озеро Ладохинское, например, являясь одним из крупнейших высокогорных озер Баргузинского хребта, расположено на высоте

1682 м над уровнем моря и имеет до 1,5 км в длину, 400 м в ширину и более 20 м глубины.

В нижних частях долин рек обширные пространства представляют собой типичный конечно-моренный ландшафт с невысокими моренными буграми и понижениями между ними. Такой характер рельефа особенно ярко выражен между рр. Большой и Давше, примерно в 10 км от Байкала, где в его полосе имеется несколько древних, в настоящее время заросших и превратившихся в болота озер.

Ряд авторов (Обручев, 1931; Ламакин, 1952, и др.) отмечали в Баргузинском хребте следы двух эпох древнего оледенения, в то время как другие авторы (Думитрашко, 1948, 1952; Ладохин, 1954, и др.) — только одной эпохи оледенения. Н. П. Ладохин (1954), устанавливая четыре фазы одной эпохи четвертичного оледенения Баргузинского хребта, начало его датирует риссом, продолжение — рисс-вюрмом и окончание, предположительно, — вюрмом. По данным различных авторов оледенение Баргузинского хребта продолжалось около 50—100 тыс. лет и закончилось примерно 30—10 тыс. лет назад. Оно оказало большое влияние на формирование растительного и животного мира Баргузинского хребта и, несомненно, имеет близкое отношение к истории баргузинского подвида соболя.

Ландшафтные зоны

На западных склонах Баргузинского хребта хорошо выражены четыре ландшафтные зоны или пояса (Ладохин, 1950). Зона прибрежных низменностей представляет собой древние, слегка покатые в стороны Байкала, аккумулятивные озерные террасы. На юге Баргузинского хребта до долины р. Кудалды эта зона совершенно не выражена, но дальше к северу обширные байкальские террасы занимают большие площади. Зона прибрежных низменностей переходит в зону средневисотных или таежных предгорий, поднимающихся до вертикальной границы лесного пояса. Еще выше простирается обширное высокогорье, подгольцовая, или субальпийская, и гольцовая, или альпийская, зоны. В средней части хребет имеет типичные альпийские черты, которые несколько сглаживаются к северу. Смежные вертикальные зоны вклиниваются друг в друга, создавая некоторую мозаичность, и поэтому вертикальные границы зон всегда в какой-то мере условны. По долинам рек в субальпийскую зону проникает лесная растительность и почти везде до самых вершин хребта поднимается кедровый стланик — наиболее характерный индикатор подгольцовой зоны.

На восточном склоне Баргузинского хребта древние озерные террасы заменены конусами выноса рек, а в зону тайги в

средней части хребта большими площадями вклиниваются горные степи.

По степени влияния на растительность Баргузинского хребта, оказываемого озером Байкал, М. Г. Попов (1956а) выделяет 4 полосы или 4 пояса: полосу литорали, сложенную отложениями Байкала и имеющую от нескольких метров до нескольких десятков метров в ширину; полосу прилиторали, непосредственно примыкающую к литорали и имеющую несколько сот метров ширины, а в устьях широких долин и, следовательно, в местах распространения широких озерных террас до 2—3 км; пояс тайги — от прилиторали до 1300 м над уровнем моря; высокогорный, гольцовый и подгольцовый пояс — выше 1300 м над уровнем моря.

Нетрудно увидеть, что в данном делении понятие полосы приравнено к понятию пояса (или зоны), что, безусловно, неверно. Также неверна тенденция некоторых зоологов зону прибрежных низменностей называть поясом прибрежных низменностей, забывая о том, что в Баргузинском хребте имеется только три пояса — тайги, подгольцовый и гольцовый. В первом случае правильнее было бы ограничиться подразделением западных склонов Баргузинского хребта на несколько полос, а во втором удобнее все же зону прибрежных низменностей так и называть.

Климат

Климат северо-восточного побережья Байкала очень своеобразен (Ладохин, Цуркан, 1948), но в целом он еще почти не изучен. Основные черты местного климата определяются внутриконтинентальным положением Баргузинского хребта и влиянием Байкала.

Среднегодовая температура воздуха на побережье Байкала в районе поселка Сосновка $-4,4^{\circ}$ (Ладохин, Цуркан, 1948). Байкал, смягчая резкоконтинентальный режим восточносибирской зимы, сильно охлаждает воздух весной и летом и, приближая климат к морскому, понижает среднегодовую температуру воздуха. Число дней с морозом в прибрежной зоне составляет около 70%. Это говорит о довольно жестком климатическом режиме. Количество осадков в прибрежной зоне колеблется от 304,9 до 622,8 мм в год (Ладохин, Цуркан, 1948). Климат высоких горных зон, безусловно, отличается от климата побережий и относится к восточносибирскому типу сурового континентального климата.

Климатические условия в период наших стационарных работ (среднее течение р. Давше — 1 зимовье и побережье Байкала — поселок Давше) приведены в табл. 1. Температура воздуха отмечалась в 8 и 18 ч в тени на высоте 1,5 м от поверхности снега. В это же время температура воздуха измерялась и в поселке Давше.

**Метеорологическая характеристика района работ в среднем течении
р. Давше и на побережье Байкала**

Даты	Число дней	Температура воздуха				Число дней			
		колебания		средняя		со снегом	пасмурных	ясных	с сильным ветром
		в 8 ч	в 18 ч	в 8 ч	в 18 ч				

Среднее течение р. Давше

22/XI—30/XI 1956 г.	9	— 9,7 —33	— 5 —23	—22,7	—17,0	2	2	7	1
1/XII—28/XII 1956 г.	28	— 9,4 —31,9	— 13 —29	—22,6	—21,0	9	15	13	—
4/II—22/II 1957 г.	19	—23 —40,5	—18 —32	—34	—26	8	8	11	2
1/III—31/III 1958 г.	31	+ 0,8 —37	+ 3,5 —23	—19,2	—10,4	9	15	16	10

Побережье Байкала

22/XI—30 XI 1956 г.	9	— 4,7 —27,5	— 2,0 —15,3	—18,1	—10,5	1	2	7	—
1/XII—28 XII 1956 г.	28	— 9 —27	— 8 —22	—18,2	—15,0	10	11	17	—

Сравнивая температуру воздуха в среднем течении р. Давше (10 км от Байкала) и на побережье Байкала, легко увидеть, что на расстоянии 10 км от берега озеро продолжает оказывать сильное влияние на температуру воздуха. Средняя температура воздуха в 10 км от Байкала в третьей декаде ноября и в декабре 1956 г. была на 5,5° ниже, чем на берегу Байкала, но значительно выше, чем за хребтом в районе села Баргузина, где в это же время температура воздуха нередко достигала —50°. К сожалению, наблюдения не смогли подтвердить несомненно правильное мнение Л. С. Берга (1948) о том, что Байкал продолжает излучать тепло сквозь ледяной покров, установившийся в зимний сезон 1956/57 г. уже после окончания наших наблюдений (7/1 1957 г.).

Снежный покров

Подлеморье — один из наиболее глубокоснежных районов Восточной Сибири. Это накладывает отпечаток на состав и распределение растительности и имеет большое значение в жизни многих животных, и в том числе соболя.

Большая глубина снежного покрова северо-восточного побережья Байкала по сравнению с другими районами северного Прибайкалья обуславливается в основном следующими четырьмя факторами: максимальной высотой Баргузинского хребта по сравнению с другими окружающими озеро хребтами; наибольшей шириной озера в этом районе и, следовательно, большим испарением (Ладохин, Цуркан 1948); господством северо-западных ветров и наличием резко выраженного главного гольцового гребня и близостью Байкала. Этот последний фактор играет далеко не последнюю роль. Известно, что в северной части Подлеморья, где главный гольцовый гребень удаляется от Байкала, мощность снежного покрова заметно уменьшается.

По данным Н. П. Ладохина, снежный покров Подлеморья характеризуется следующими основными чертами. Снег составляет от 33 до 50% общегодового количества осадков. В выпадении осадков в виде снега наблюдаются два максимума: первый — в ноябре (46%) и второй — в марте—апреле (12,6%). На западных склонах Баргузинского хребта на каждые 100 м подъема высота снежного покрова увеличивается на 13,5 см. Максимальной мощности снежный покров достигает в марте. Средняя высота снежного покрова достигает 97 см в прибрежной зоне и 168 см в гольцах. Наибольшая высота снежного покрова в гольцовой зоне — 205 см, в зоне прибрежных низменностей — 100 см. Продолжительность снежного периода в прибрежной зоне, зоне таежных предгорий и гольцовой равна соответственно 203, 228 и 271—296 дням (Ладохин, 1948). Примерно такая же продолжительность залегания снежного покрова наблюдается в тундрах Крайнего Севера (Тихомиров, 1956).

По данным наших наблюдений, в гольцовой зоне ни одного месяца в году не бывает без снегопада. Первый снег в высокогорной зоне Баргузинского хребта выпадает в середине августа, последний — в середине июня, но и в июле в горах нередко идет снег. Так, например, 17 июля 1957 г. вершины гор выше перевала между верховьями рр. Улюнной и Намамы покрылись снегом.

Изменчивость снежного покрова в районе стационарных исследований по собранным данным приводится в табл. 2.

В табл. 3 дается некоторое представление о влиянии древесной растительности на распределение снежного покрова в пределах среднего течения р. Давше в зоне прибрежных низменностей.

Наблюдения за влиянием различных типов леса на распределение снежного покрова проводились в течение двух зим в одних

Таблица 2

Характеристика снежного покрова в начале и в конце зимы
в соболиных станциях Баргузинского заповедника

Даты	Плотность снега		Плотность дециметро- вого поверх- ностного слоя		Высота снежного покрова		Глубина по- гружения учетчика на лыжах при нагрузке 15—16 г/см ²	
	сред- няя, г/см ³	число изме- рений	сред- няя, г/см ³	число изме- рений	сред- няя, см	число изме- рений	сред- няя, см	число изме- рений
20/XI—31/XII 1956 г.	0,15	20	0,14	18	37	31	17	32
5—9/II 1957 г.	0,16	22	0,14	24	50,5	137	16	92
3—6/III 1958 г.	—	—	—	—	56,9	70	13	35

и тех же местах, но, к сожалению, в различное время. В 1957 г. снежный покров изучался до достижения им максимальной мощности и поэтому все дальнейшие вычисления относительно снегонакопления относятся только к 1958 г. Для выяснения влияния древесной растительности на высоту снежного покрова мы пользовались методикой определения снегонакопления в лесу (Мурашов и Рутковский, 1940; Рутковский, 1956). Эталонном в исследованиях являлась станция № 5 — поляна в лесу, в районе которой отсутствовал перенос снега.

Наименьшая высота снежного покрова к марту наблюдалась в темнохвойной тайге, особенно в чистом ельнике с большой сомкнутостью крон (0,8), где высота снежного покрова оказалась на 38% меньше, чем на поляне. В светлохвойных лесах высота снежного покрова была значительно большей, чем в темнохвойной тайге, и почти не отличалась от таковой нашего эталона. В смешанном хвойном лесу из кедра, сосны, пихты, лиственницы и ели высота снежного покрова была на 30% меньше, чем на поляне. В сосново-лиственничном лесу она была меньше, чем на поляне, всего на 5%, в бору-брусничнике — примерно на 4%.

Анализируя данные табл. 3, легко увидеть, что мощность снежного покрова в лесах северо-восточного побережья Байкала в пределах одной высотной зоны обратно пропорциональна величине сомкнутости крон. На калтусах (болотах) высота снежного покрова выше, чем на поляне, что объясняется наличием здесь густых зарослей кустарниковых берез, благодаря чему снежный покров здесь ложится неплотно.

Твердость снега, которая измерялась нами по степени погружения соболя и учетчика на лыжах, находится в зависимости от глубины снежного покрова (см. табл. 2). На величину твер-

Березняк (подрост — ель, сосна)	7/II 1957 г.	0	57,3	10	17	8	45	5	Прослоек нет
	7/II 1957 г.	0,6	41	12	12	8	35	4	Прослоек нет
Елово-пихтово-сосново-лиственнично-кедровый лес	4/III 1958 г.	0,6	43,7	10	8	5	32	5	—
	8/II 1957 г.	0,3—0,4	45,6	10	16	8	36	7	Прослоек нет
Смешанный лес поймы реки Давше (ель, кедр, сосна, лиственница)	8/II 1957 г.	0,4	45	12	16	9	35	6	Прослоек нет
	3/III 1958 г.	0,4	59,8	10	16	5	35	5	—
Бор-брусничник									

дости снежного покрова влияет также и ряд других факторов, таких, как уплотнение снега, его перекристаллизация, благодаря чему к весне твердость снега резко возрастает. В специальной работе было показано, что необходимо отличать такие качества снежного покрова, как плотность и твердость, которые далеко не всегда находятся в прямой зависимости (Гусев, 1960).

Большая разница в высоте и характере снежного покрова в соболиных стациях и, как следствие этого, колебания величины твердости снега обуславливают изменчивость следов соболя (ширина парного отпечатка следа), наблюдавшуюся в Баргузинском заповеднике.

Благодаря высокому снежному покрову в ерниках, здесь создаются благоприятные условия для обитания мышевидных грызунов. Этим объясняются регулярные жировки соболя в болотистых ерниках долины р. Давше.

В высоких поясах Баргузинского хребта и особенно в гольцовом поясе роль растительности в распределении снежного покрова уменьшается и постепенно сходит на нет. На распределение снега здесь в основном влияют ветры и характер рельефа. Ветры вызывают очень сильное уплотнение и неравномерное распределение снежного покрова. На склонах, обращенных в сторону господствующих ветров, снег местами сдувается настолько, что обнажаются камни. На склонах юго-восточных румбов под вершинами гор и в ущельях образуются мощные снежники, перелетовывающие из года в год. Мощные фирны по несколько метров толщиной мы наблюдали в середине июля 1957 г. над вершиной р. Намамы; небольшие снежники в цирке р. Шумилихи обычно бывают видны еще в конце августа.

В Баргузинском хребте, так же как и в Байкальском, широко распространены снежные водоросли, окрашивающие в розовый цвет поверхность снежников.

Зимой с увеличением мощности снежного покрова и его уплотнением многие животные, в их числе и соболь, откочевывают в места с рыхлым снежным покровом, к границе лесной растительности.

Первые насты в зоне прибрежных низменностей наблюдаются, как правило, в конце марта — начале апреля. Весной 1958 г. первый наст в Баргузинском заповеднике образовался на месяц раньше срока, что было связано с аномальными температурами весны, отмеченными в этом году для многих областей Советского Союза.

Растительность

История происхождения растительного мира Баргузинского хребта тесно связана с его геологическим прошлым, а современный ее состав и распределение обуславливаются характером климата, рельефа и, до некоторой степени, антропогенными факторами.

На западных склонах Баргузинского хребта господствуют высокогорные и горно-таежные ландшафты (рис. 3). В верховьях многих рек распространены мезофитные субальпийские луга — хорошие пастбища для маралов и медведей. В зоне таежных предгорий встречаются средневысотные горные луга, или так называемые елаканы, имеющие, по-видимому, различное происхождение. Часть елаканов возникает, несомненно, под влиянием лесных пожаров, хотя некоторые из них, возможно, являются остатками древних степей, из состава которых под влиянием климатических условий и окружающей растительности выпали все степные элементы, заменившись лугово-лесным разнотравьем. Великолепные елаканы известны в долине р. Малой Черемшаны, куда с начала июня выходит пастись большое количество бурых медведей.

Лесообразующими породами в порядке их преобладания являются лиственница, сосна, кедр, пихта, ель, береза и осина. В долинах рек растут очень крупные (до 4,5 м в окружности) тополи и характерные для аллювия речных берегов высокие чозениевые роцци.

В нижних и средних частях долин рек отмечается большое разнообразие растительности. Здесь сходятся и вклиниваются друг в друга различные сообщества склонов и дна речных долин и вместе с зарослями густых кустарников, среди которых преобладают голубая жимолость, кустистая лапчатка, ивы, черная и красная смородина, шиповник, рябина и некоторые другие, образуют богатые растительные группировки.

Лиственница — основная лесообразующая порода зоны прибрежных низменностей. В северной части Баргузинского хребта до широты губы р. Давше распространена даурская лиственница, дальше к югу встречается преимущественно гибридная лиственница Чекановского и сибирская лиственница (Тюлина, 1956).

Темнохвойные леса на северо-восточном побережье Байкала, в его южной части, произрастают преимущественно в более высоких поясах гор, что типично для алтайско-саянского типа поясности, в то время как в северной части хребта наблюдается восточносибирский тип поясности — верхняя граница леса здесь образуется преимущественно или исключительно даурской лиственницей.

Неприхотливая лиственница в Подлеморье занимает наиболее низкие местообитания, а также сивера — северные склоны гор; сосна придерживается южных «солнечных» склонов, наиболее прогреваемых и наименее влажных местообитаний. В среднем и верхнем течении рек, в их долинах произрастают темнохвойные леса. По темнохвойности Подлеморье превосходит все другие районы Прибайкалья. Большие площади здесь заняты кедром. Это создает особенно благоприятные условия для жизни соболя. В Подлеморье верхнюю границу леса образует пихта (рис. 4).

что, по мнению Л. И. Малышева (1957), свойственно на Байкале исключительно Подлеморью и, на наш взгляд, лишний раз подтверждает возможность выделения его, как самостоятельной территориально-географической единицы. В Подлеморье в отличие от сопредельных районов в лиственничных и сосновых лесах почти отсутствует подлесок из даурского рододендрона, что также является характерной особенностью этого района. Алтайско-саянский тип поясности Подлеморья Л. Н. Тюлина (1950, 1956) объясняет молодостью лиственничных лесов, проникших сюда только в последние фазы оледенения и не успевших еще подняться высоко в горы. В распространении древесных пород на северо-восточном побережье Байкала немалую роль играют также современные факторы и особенно, по мнению Л. И. Малышева, лесные пожары. Благодаря энергичной деятельности кедровки светлохвойные леса северо-восточного побережья Байкала имеют густой и здоровый кедровый подрост. Через некоторое время, при условии отсутствия пожаров, большая часть площади здесь будет занята кедровыми лесами.

Верхняя граница лесного пояса в Баргузинском хребте проходит на высоте 1300 м (Попов, 1956а; Малышев, 1957). 1300—1400 м (Ладохин, 1948), 1110 м (Дягилев, 1937) и даже 1200—1700 м над уровнем моря (Бардунов, 1958). Последняя цифра является, несомненно, значительно преувеличенной, с чем, видимо, согласен и сам автор, так как в более поздней работе (Бардунов, 1959) он снижает ее до 1500 м над уровнем моря. Верхняя граница распространения древесных пород проходит здесь на высоте 1490 м (Дягилев, 1937) и 1500 м над уровнем моря (Малышев, 1956). Таким образом, можно считать, что верхняя граница леса в Баргузинском хребте проходит в среднем на высоте 1300 м над уровнем моря, а по падам и распадкам лес поднимается еще на 200 м.

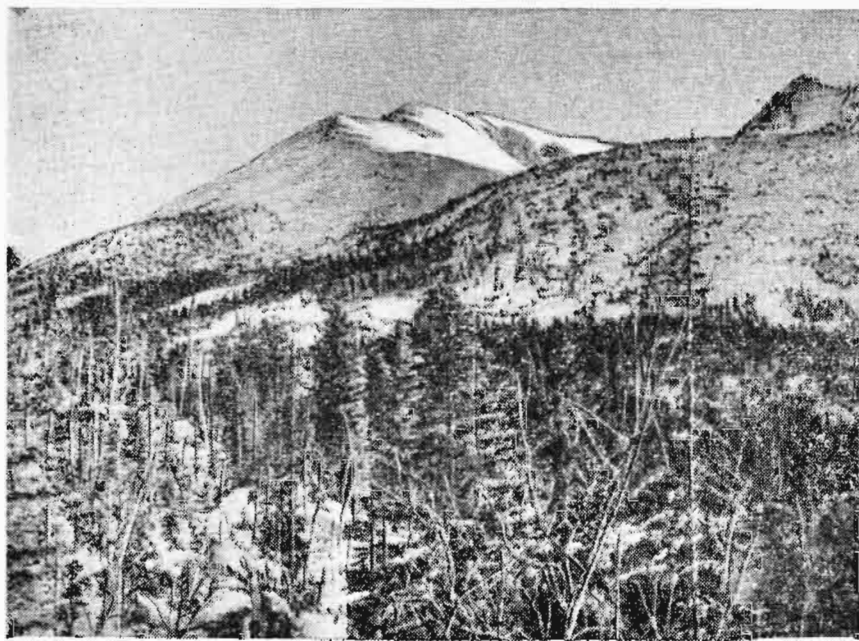
В вегетационный период благодаря влиянию Байкала создаются суровые условия обитания в полосе литорали, отчасти, прилиторали. Это накладывает отпечаток на распределение растительности, вызывая известные еще из работ В. Н. Сукачева и Г. И. Поплавской (1914) вертикальные инверсии синузий и сообществ. Многие высокогорные растения, в их числе и кедровый стланик, местами спускаются до берегов Байкала, имея разрыв ареала в средневысотной зоне. Многие древесные (пихта, лиственница, реже кедр) и кустарниковые (кедровый стланик, обыкновенный можжевельник и др.) растения приобретают здесь типично гольцовые стелящиеся или ветровые флагообразные формы. Под влиянием Байкала в полосе литорали и прилиторали северо-восточного побережья Байкала образовалось около 10 эндемичных форм растений, описанных М. Г. Поповым (1956б).

Байкал оказывает заметное влияние на ход весенних и осенних фенологических явлений в полосе побережья. Черемуха,



Рис. 3. Характер местообитаний соболя в долине
р. Таркулик. Фото Л. Тюлиной

Рис. 4. Характер местообитаний соболя в долине
р. Кудалды. Фото Б. Латыцкого



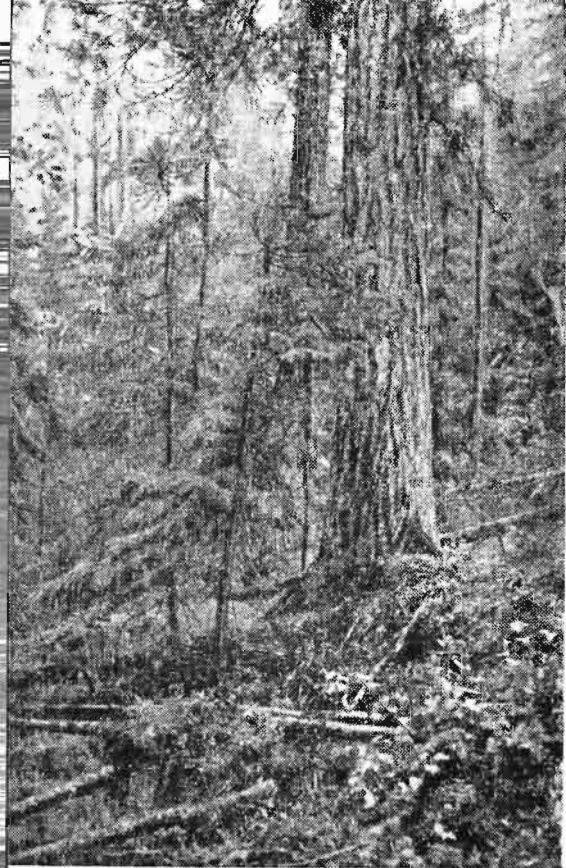


Рис. 5. Кедрач чернично-зеленомошниковый.
Фото Л. Тюлиной

например, в районе села Баргузина зацветает в начале июня, в теплом Чивыркуйском заливе — в середине июня, а на берегу Байкала в районе губы р. Давше — в самом конце июня.

Некоторые исследователи считают, что Байкал оказывает резкое влияние на растительность только в узкой прибрежной полосе. Это верно лишь в отношении непосредственного температурного воздействия. Распределение растительности на всем западном склоне Баргузинского хребта во многом является следствием близкого соседства $23\,000\text{ км}^3$ водной массы, заполняющей Байкальскую впадину.

Леса северо-восточного побережья Байкала представляют собой хорошие кормовые, гнездовые и защитные станции для соболя (рис. 5, 6). Н. Г. Скрыбыным (1961) были выделены 6 наиболее



Рис. 6. Кедряч чернично-зеленомошниковый с кустарниковой ольхой. Фото Л. Тюлиной

характерных соболиных стадий (лиственничники прибрежного пояса, сосновые боры, кедровники, лиственнично-сосново-кедровые леса, приручевой смешанный лес и кедрово-пихтовые леса верхнего пояса), из которых наиболее благоприятными для соболя являются кедрово-пихтовые леса верхнего пояса, кедровники и смешанные темнохвойные леса (рис. 7, 8). На западных склонах Баргузинского хребта почти повсеместно наблюдается большая захламленность тайги. По нашим данным на 1 км² лесопокрытой площади здесь встречается от 5000 до 20 000 валежин, имеющих большое значение в жизни соболя (Гусев, 1960а). Кедровый стланик, занимающий в Баргузинском хребте очень большие площади, годами дает обильные урожаи, количественной оценкой которых, так же как и других кормов соболя, специально



Рис. 7. Характер местообитаний соболя в долине р. Большой

Рис. 8. Кедрач чернично-зеленомошниковый — лучшие станции соболя
Фото Л. Тюлиной





Рис. 9. Сосняк мохово-лишайниковый с редким кедровым стлаником — станции соболя
Фото Л. Тюлиной

Рис. 10. Надпойменный пихтарник с единичным тополем
Фото Л. Тюлиной



занимался В. К. Тимофеев (1948). Большой урожай семян кедра и кедрового стланика служит источником корма для соболя и многих других животных в течение двух лет. В Подлеморье произрастает до 20 видов ягодных растений, плоды и семена многих из них употребляются соболем в пищу. В подгольцовой зоне встречаются обширные черничники, в отдельные годы плодоносящие исключительно обильно (рис. 9, 10).

Тем не менее, несмотря на хорошую обеспеченность соболя кормами, на западных склонах Баргузинского хребта известны годы неурожая основных видов растительных и животных кормов. В такие годы соболь голодает и частично эмигрирует из заповедника. Это случается примерно один раз в 8 лет.

Выше зоны кедрового стланика распространены мало пригодные для обитания соболя формации высокогорного ландшафта — каменистые и мохово-лишайниковые тундры, обнажения материнских пород в виде скал и крупноглыбовые осыпи, занимающие здесь большие пространства.

Животный мир (млекопитающие и птицы)

На северо-восточном побережье Байкала обнаружено 36 видов млекопитающих и около 220 видов птиц, из которых около 150 видов являются для данной территории гнездящимися.

Данные относительного учета млекопитающих и птиц из отряда куриных по их следам приводятся в следующей главе. В пределах обследованного района соболь — самый многочисленный представитель из отряда хищных млекопитающих: 8—16 следов на 10 км маршрута (в 1956 г.), следов лисицы — 0,7, россомахи — 0,2, выдры — 0,1 и горностая — 1,7. Лисица зимой придерживается береговой полосы Байкала и только в весенний период проникает на 10—15 км в глубину гор по льду рек или по насту. Выдра обитает только в долинах рек в непосредственной близости от реки и изредка вдоль побережья Байкала. Рысь за четыре зимних периода (1953—1957 гг.) встречена только однажды в районе мыса Заязовочного. Следы колонка на территории заповедника, если они только не были спутаны со следами крупного солонгоя, за все время работ отмечены дважды в подгольцовой зоне рр. Давше и Кудалкана.

Заяц-беляк встречается редко и распространен крайне неравномерно. Если в нижнем течении р. Давше он встречался во все зимние периоды, то в среднем течении реки в районе стационарных работ появился в небольшом количестве только в 1957—1958 гг. Численность белки только в темнохвойных лесах и в отдельные годы бывает относительно велика. Летяга в Под-

леморье встречается довольно часто, и за время наблюдений было отмечено несколько случаев уничтожения летяги соболем. Пищуха довольно многочисленна в подгольцовой зоне и местами в зоне прибрежных низменностей. Бурундук летом встречается очень часто, зимой же сам зверек и его запасы кормов становятся совершенно недоступными для соболя.

Из мышевидных грызунов на северо-восточном побережье Байкала наиболее обычны красная, красно-серая полевки и полевка-экономка, большая лесная мышь, в подгольцовой зоне — высокогорная саянская полевка.

С 1951 по 1954 г. шло нарастание численности мышевидных грызунов (Гусев, 1961). Пик численности мышевидных на северо-восточном побережье Байкала наблюдался в осенне-зимний период 1954/55 г. В этот же период здесь отмечалась очень большая численность землероек, среди которых преобладала средняя бурозубка (*Sorex masgrogmaeus*). На следующий год наблюдался резкий спад численности полевков и землероек и, по-видимому, их минимум. Так, по данным учета мышевидных грызунов в Баргузинском заповеднике 19—27 июня 1956 г. в бору-брусничнике было поймано всего две красные полевки на 500 ловушко-суток (показатель плотности — 0,4). Совпадение в 1955/56 г. неурожая кедровых орехов и низкой численности мышевидных грызунов вызвало голодовку и миграцию соболя.

В зимних соболиных стациях северо-восточного побережья Байкала за 4 года наблюдений (1953—1958 гг.) мы отметили 43 вида и подвида птиц, принадлежащих, за исключением одного нехарактерного вида, к 4 отрядам — Passeriformes (27), Strigiformes (6), Piciformes (5) и Galliformes (4). Большинство (62,7%) представителей зимней авифауны Баргузинского заповедника относится к отряду воробьиных, среди которых преобладают представители трех семейств: Fringillidae (9), Paridae (5) и Corvidae (5). Остальные семь семейств этого отряда представлены одним видом каждое.

Наиболее многочисленные зимние виды птиц Баргузинского заповедника — пухляк, поползень, большой пестрый дятел, кедровка, в годы нашествий — клесты, белокрылый и еловик, щур и дубонос, а в некоторые годы многочисленны обыкновенные чечетки и серые снегирь.

Количественный состав зимних птиц Баргузинского заповедника резко меняется в разные годы. Особенно заметны колебания численности у зерноядных и хищных птиц. За 7 лет, с 1950 по 1957 гг., наибольшая численность птиц на северо-восточном побережье Байкала наблюдалась зимой 1953/54 г. Большое количество клестов белокрылых и еловиков, щуров, дубоносов, больших пестрых дятлов, кедровок держалось в лесах заповедника в течение всего зимнего периода. Это было вызвано совпадением хороших урожаев семян хвойных пород — даурской лиственницы,

кедра, кедрового стланика, сосны, пихты, а также ягод рябины. На следующий год после совпадения хороших урожаев хвойных пород в 1954/55 г. наблюдалось некоторое увеличение численности сов, что совпало со вспышкой численности полевок. Однако только ястребиная сова встречалась в этом году сравнительно часто. Крупные совы на северо-восточном побережье Байкала зимой исключительно редки.

За четыре зимних периода мы только два раза слышали голос филина и видели всего двух длиннохвостых неясытей. Вследствие малочисленности крупных сов, роль их как врагов соболя сводится к нулю. Остальные мелкие совы сами служат соболю пищей. Нами несколько раз были найдены остатки мохноногих сычей, растерзанных сободем.

Из 301 проанализированного нами экскремента соболя в 41 (13,6%) были встречены остатки птиц, среди которых только в двух экскрементах (0,6%) найдены остатки рябчиков, в остальных преобладали мелкие воробьиные птицы. Крупные виды птиц, такие как белая и тундряная куропатки, глухарь и многие другие, крайне малочисленны и могут стать лишь случайной добычей соболя. По нашим наблюдениям, соболь в зимнее время добывает птиц преимущественно в дуплах.

В конце, а в годы ранней весны — в середине марта, на снегу появляется большое количество коротконадкрылых жуков. С появлением этих жуков на поверхности снега наблюдается большое количество следов птиц. Птицы в это время спускаются в нижние ярусы леса и склевывают жуков на поверхности снега или на стволах деревьев. Естественно предположить, что именно в этот период роль птиц в питании соболя должна возрастать. Анализ данных, которыми мы располагаем, пока не дал ответа на этот вопрос. Остатки птиц были обнаружены в 26 экскрементах, собранных в марте, в 4 — в ноябре, в 4 — в декабре и в 5 — в феврале. Но подавляющее большинство экскрементов (232 из 301) было собрано в марте и поэтому большую встречаемость остатков птиц в мартовских экскрементах можно объяснить именно этим. Из 232 экскрементов, собранных в марте, только 151 были мартовскими, а остальные были собраны из «уборных» и у «столовых» и относились к более ранним периодам зимы. Для выяснения этого интересного вопроса требуются дополнительные данные в равном числе за все зимние месяцы.

Условия обитания соболя в Баргузинском хребте можно считать оптимальными. Трудно предположить, чтобы численность соболя могла увеличиться до одной особи на один квадратный километр, что наблюдалось в 1957/58 г. (Гусев, 1960), если бы этому не способствовала благоприятная экологическая обстановка. Голодные годы, которые отмечаются в Баргузинском хребте примерно один раз в восемь лет (Гусев, 1960), еще не дают основания делать вывод, что условия северо-восточного побережья

Байкала не благоприятствуют жизни соболя (Фолитарек, 1947). Этот вывод мог быть сделан только исходя из неверного противопоставления двух таких явлений в экологии соболя, как оседлости и миграции, которые являются двумя сторонами процесса приспособления соболя к жизни в условиях восточносибирской тайги. Миграции — не катастрофа в жизни вида, а вполне закономерное и неизбежное явление при высоком уровне популяционного давления.

Глава II

СУТОЧНЫЙ ХОД И ОХОТНИЧИЙ УЧАСТОК СОБОЛЯ

Материал и методика

В ноябре-декабре 1956 г. и в марте 1958 г. было осуществлено 12 полных троплений суточных ходов соболей с регистрацией всех интересующих нас сторон их жизнедеятельности. Каждый суточный ход соболя вытрапливался двумя учетчиками, один из которых шел по ходу зверя, другой — в пяту. Полностью вытропленные суточные ходы соболей принадлежали непуганым, жирующим особям.

11 суточных ходов с большой степенью точности были нанесены на карту масштаба 1 : 100000.

Размеры охотничьих участков измерялись по карте или на местности парами шагов. Длина суточного хода так же вычислялась на местности парами шагов.

13 отрезков суточных ходов соболей были зарисованы с натуры. Одновременно мы изучали питание соболя, состояние снежного покрова, кормовой базы и проводили количественный учет соболя. Время наибольшей активности соболя выяснялось двукратным прохождением по маршруту на рассвете и перед сумерками.

Полные тропления суточных ходов соболей проводились на западных склонах Баргузинского хребта в среднем течении р. Давше в таежном поясе с ровным, отчасти слегка волнистым рельефом. Отдельные неполные тропления соболей были проведены в пределах подгольцовой зоны рр. Кудалкана и Кудалды в 1954—1955 гг. В это же время здесь велись основные наблюдения за временем активности соболя.

Суточный ход

В период с 22 ноября по 23 декабря 1956 г. длина суточного хода соболя в условиях рыхлого снежного покрова колебалась от 5 до 9 км. В марте 1958 г. по насту с невысоким снежным покровом

вом (2 см) максимальная длина суточного хода соболя была равна 16, минимальная 8 км (табл. 4). Средняя длина суточного хода в начале и конце зимы была равна соответственно 7 и 11 км.

Таблица 4

Размеры суточного хода баргузинского соболя

Время тропления	Пол	Длина суточного хода, км	Время тропления	Пол	Длина суточного хода, км
22/XI 1956 г.	Самка	8	6/III 1958 г.	Самка	9
23/XI 1956 г.	Самка	5	12/III 1958 г.	Самец	10
25/XI 1956 г.	Самец	6	13/III 1958 г.	Самец	9
10/XII 1956 г.	Самец	7	20/III 1958 г.	Самка	16
23/XII 1956 г.	Самец	9	21/III 1958 г.	Самец	13
2/III 1958 г.	Самка	8	22/III 1958 г.	Самка	15

Длина суточного хода баргузинского соболя значительно меняется в разные периоды зимы. Если в начале зимы крайние величины длины суточного хода отличались менее чем в два раза, то к концу зимы в период настов эта разница увеличивается — самый короткий суточный ход соболя может быть меньше самого большого в два раза.

Непостоянство длины суточного хода соболя подчеркивалось почти всеми исследователями, изучавшими зимний образ жизни зверьков. В отношении баргузинского подвида соболя можно говорить только об относительном непостоянстве размеров суточного хода. Помимо 12 полностью вытروпленных суточных ходов соболей нами было частично промерено еще 20 суточных ходов, из которых ни один не имел длину меньше 6 км. На основании этих материалов можно говорить о постоянно большой длине суточного хода баргузинского соболя. Тем не менее, относительное постоянство длины суточного хода не только не исключает его значительную изменчивость, но и неизбежно предусматривает ее, подобно тому как оседлость соболя не исключает его миграций. Это две стороны процесса приспособления соболя к жизни в условиях глубокого снежного покрова с определенным характером распределения кормовых ресурсов.

Основу зимнего питания соболя баргузинского подвида (табл. 5) так же, как и саянского соболя, составляют мышевидные грызуны и семена кедра.

Таблица 5

Питание соболей в период изучения их суточных ходов

Род пищи	Самки		Самцы		Неопределенное (по полу) число данных	Оба пола	
	число данных	%	число данных	%		число данных	%
Кедровый орех . .	89	83	114	85,5	53	256	84,5
Ягоды	10	9,9	8	6	6	20	6,6
Мышевидные . .	98	91	110	82,5	50	258	85,1
Воробьиные птицы	15	14	19	14,2	7	41	13,5
Белка	6	5,6	3	2,2	2	11	3,6
Летяга	2	1,8	2	1,5	—	4	1,3
Рябчик	1	0,9	1	0,7	—	2	0,6
Всего	107	—	133	—	61	301	—

Из табл. 5 видно, что крупные объекты в питании соболя встречаются очень редко. К ним в период наших работ относились только рябчик, белка и летяга, поимка которых сободем, тем не менее, не вызвала резкого сокращения длины его суточного хода.

Нормежки соболей у павших крупных животных, питание в голодные годы у кухонных отходов в районе населенных пунктов, резкое сокращение длины суточного хода в первые дни после обильных снегопадов, конечно, имеют место, но эти случаи очень редки или ненормальны.

Мышевидные грызуны и семена кедра, которыми соболь питается в зимнее время, обычно распределены довольно равномерно. Нигде в пределах соответствующих биотопов они не образуют больших скоплений. Поэтому соболь не может добыть нужное количество пищи на небольшом участке за короткое время. Тот факт, что именно характер распределения кормов является основной причиной постоянно большой длины суточного хода соболя, подтверждается наблюдениями за жизнью зверька зимой. Зимний суточный ход соболя — целеустремленный и напряженный поиск пищи.

Характер распределения основных кормов является главным фактором выработки постоянно большой длины суточного хода соболя, но, по-видимому, не единственным. Важной причиной могут быть низкие температуры воздуха над поверхностью снега, вызывающие быстрое охлаждение тела зверька и, как следствие этого, необходимость постоянного движения при нахождении вне укрытия. В образовании определенного стереотипа суточного хода соболя большое значение должен иметь характер суточного цикла,

выработанного в процессе приспособления к жизни в условиях современного режима зимы.

Результаты учета следов млекопитающих и птиц семейства куриных, проведенного при вытрапливании суточных ходов соболей с целью выяснения биоценотической обстановки, сведены в табл. 6.

Таблица 6

Учет следов зверей и птиц в станциях соболя при пересечении их суточным ходом соболя

Вид животного	Длина хода соболей, км	Общее число следов	Число следов на 10 км суточного хода соболя (для птиц — следов и встреч)
Соболь	115	155	13
Белка	115	295	25
Лось	115	13	1,1
Заяц-беляк . . .	115	8	0,7
Ласка	115	1	0,08
Летяга	115	2	0,1
Глухарь каменный	115	1	0,08
Рябчик	115	29	2,4

Низкая численность таких животных, как заяц-беляк, летяга, каменный глухарь, рябчик, и бедный видовой состав фауны вообще делают понятным, почему основными видами корма соболя были мышевидные грызуны и орехи кедра. Этим и определялась постоянно большая длина и закономерно резкое увеличение суточного хода соболя в период мартовских настов.

В более или менее однородных условиях обитания длина суточного хода соболя остается относительно постоянной. Этот вывод идет вразрез с мнением почти всех экологов, считающих, что длина суточного хода соболя подвержена очень резким колебаниям. Такие крайне резкие колебания длины суточного хода соболя можно наблюдать в природе, но в условиях горной тайги восточносибирского типа они являются редким исключением. Опытный натуралист почти всегда сможет установить тот определенный период зимы (очень сильный снегопад, внезапный наст и т. д.), когда длина суточного хода соболя должна заметно измениться.

Важно, что в продолжение всего снежного периода, за исключением названных редких случаев, длина суточного хода соболя остается постоянно большой. В однородных местообита-

ниях и при более или менее стабильных условиях, каким является снежный период середины зимы, каждое животное имеет определенный видовой стереотип поведения, определенную закономерность в конфигурации, размерах и характере суточного хода. Если бы это было не так, мы стали бы свидетелями хаоса.

Из табл. 6 видно, что в годы наших наблюдений каждые 10 км суточного хода соболя пересекались 13 свежими следами других соболей. Эти факты, а также полевые наблюдения в Баргузинском хребте позволяют пересмотреть взгляды на внутривидовые отношения у соболя. При высокой современной плотности населения соболя охотничьи участки его не разобщены, а постоянно и многократно налегают друг на друга. Охотничий участок каждого соболя перекрывается охотничьими участками еще нескольких соболей. Необходимость пересмотра понятия «индивидуального района соболя» доказывается также тем, что разные соболя занимают одни и те же гнезда. Известны случаи, когда (например, в 1955 г. в долине р. Сосновки) в течение двух дней подряд было поймано два соболя в одном и том же гнезде, а через несколько дней был добыт в районе гнезда еще один соболь. Таким образом, в настоящее время уже нет оснований говорить о большом постоянстве охотничьих районов соболя и об охране им своих индивидуальных районов, свидетелем чему был В. В. Раевский (1947). За пять лет зимних наблюдений в Баргузинском хребте мы не смогли констатировать ни активного преследования соболем соболя, ни какой-либо другой формы борьбы за индивидуальный район. Наши наблюдения подтверждают выводы Г. Д. Дулькейта (1957) об исключительной редкости тех антагонистических отношений в популяции соболя, которые неоднократно описывались в литературе (Раевский, 1947; Тимофеев, 1948; Тарасов, 1959, и др.) и которым придавалось большое значение, как фактору ограничения численности (Раевский, 1942, 1947). Сделав верное заключение о редкости активного преследования соболя соболем, драк и умерщвления слабейшего, Г. Д. Дулькейт (1957) пришел к одностороннему выводу о том, что «в природе внутривидовая борьба у хищников (в данном случае речь идет о соболе) имеет место и обостряется, несомненно, в очень редких случаях». Г. Д. Дулькейт, по-видимому, не учитывает, что прямое уничтожение особи особью является только одной из форм борьбы за существование и что отсутствие взаимоистребления не может явиться доказательством отсутствия внутривидовой борьбы у соболя до тех пор, пока мы принимаем ее в понимании Дарвина. Именно ослабление борьбы за индивидуальный район вызвало крайнее усиление конкурентных отношений в популяции баргузинского соболя, следствием чего явились массовые миграции. Противоречие между агрессивной борьбой за существование и конкуренцией, впервые подмеченное С. А. Северцовым (1941),

хорошо видно на примере соболя в связи с очень заметным увеличением его численности в последнее время.

Мнение же Г. Д. Дулькейта о том, что взаимоистребление не имеет никакого значения при разреживании популяции соболя, на наш взгляд, совершенно верно, так как взаимоистребления у соболя, за исключением редчайших случаев, вообще нет, а драки, если они и случаются, не имеют в этом смысле никакого значения.

Таким образом, изучение экологии соболя в последнее время показало, что его образ жизни не остается постоянным, а изменяется с изменением численности популяции, что при высокой плотности населения зверька появляются такие черты в биологии, которые были слабо выражены или вообще отсутствовали в разреженной популяции. От изменения плотности населения соболя зависит, по-видимому, наличие определенных средств в системе ограничения его численности. В настоящее время напряженная борьба за индивидуальный район, которая отмечалась прежними исследователями, нивелировалась, заменившись миграцией, как значительно более действенным средством ограничения численности при высокой плотности населения соболя.

На рис. 11 изображено 11 суточных ходов соболей. При всей точности привязки к определенным ориентирам изображение их дано очень схематично — линии суточных ходов показывают лишь общее направление движения соболей. На карту можно было нанести только самые крупные петли. В действительности суточный ход соболя представляет собой сильно извилистую линию. В насаждениях с густым подростом и подлеском след соболя извивается очень значительно, в разреженных насаждениях и в открытой местности он становится более прямолинейным. Одной из характерных особенностей соболиного следа является отсутствие острых углов — линии заворота суточного хода соболя имеют плавные очертания (рис. 12).

Для выяснения степени извилистости следа зарисовано с натуры 13 отрезков суточных ходов соболей. При этом измеряли длину отрезка следа, прямой линии, соединяющей концы отрезка, и наибольшее удаление следа от прямой линии. Наиболее типичные участки суточных ходов соболей изображены на рис. 12.

В табл. 7 приводятся результаты работ по выяснению коэффициента извилистости¹ суточного хода соболя. Анализ этих данных позволяет сделать следующие выводы. Суточный след соболя представляет собой сильно извилистую линию. Коэффициент извилистости соболиного следа колеблется от 1,2 до 2,6, а в среднем равен 1,7. Это говорит о том, что действительная длина суточного хода соболя превышает длину линии, показывающую

¹ Коэффициентом извилистости следа мы называем отношение длины отрезка следа к длине прямой линии, соединяющей концы отрезка.

общее направление его движения, в 1,7 раза. Это может иметь практическое значение. При точном нанесении на карту суточного хода соболя, используя средний коэффициент извилистости его следа, можно узнать приблизительную длину суточного хода.

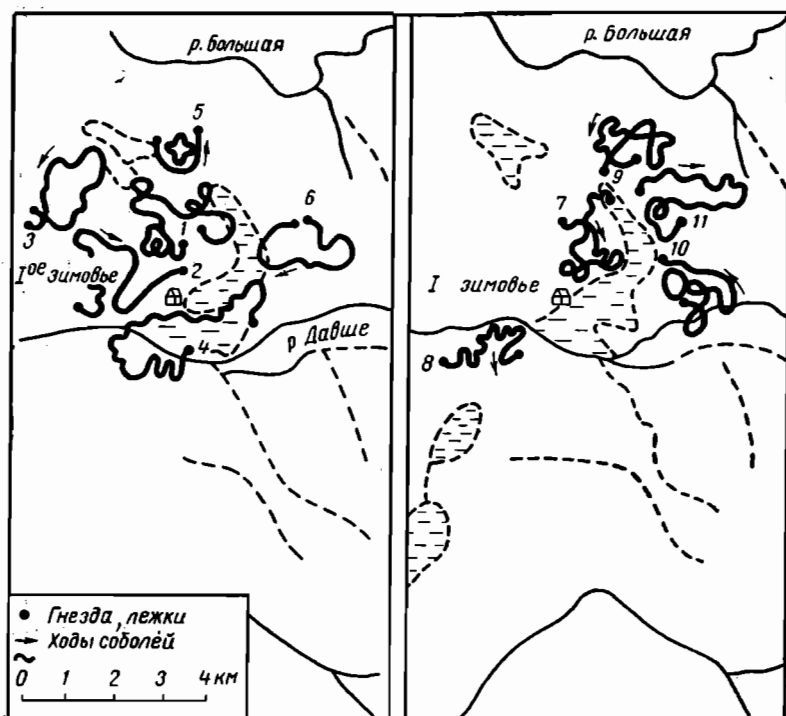


Рис. 11. Схемы 6 суточных ходов соболей по рыхлому снегу (слева) и 5 суточных ходов соболей по насту:

1 — ход самца 23/XII-1956 г.; 2 — ход самки 6/II-1957 г.; 3 — ход самца 10/XI-1956 г.; 4 — ход самки 22/IX-1956 г.; 5 — ход самца 25/XI-1956 г.; 6 — ход самки 23/XI-1956 г.; 7 — ход самца 12/III-1958 г.; 8 — ход самки 22/III-1958 г.; 9 — ход самки 20/III-1958 г.; 10 — ход самца 21/III-1958 г.; 11 — ход самца 13/III-1958 г.

Всегда необходимо различать линию, показывающую общее направление движения соболя и действительную линию суточного хода.

Соболь во время охоты довольно редко пересекает собственный след, но тем не менее суточные ходы без петель, по-видимому, не встречаются. На всех суточных ходах соболей, изученных с учетом петель, последние отмечались от 1 до 12 раз (табл. 8).

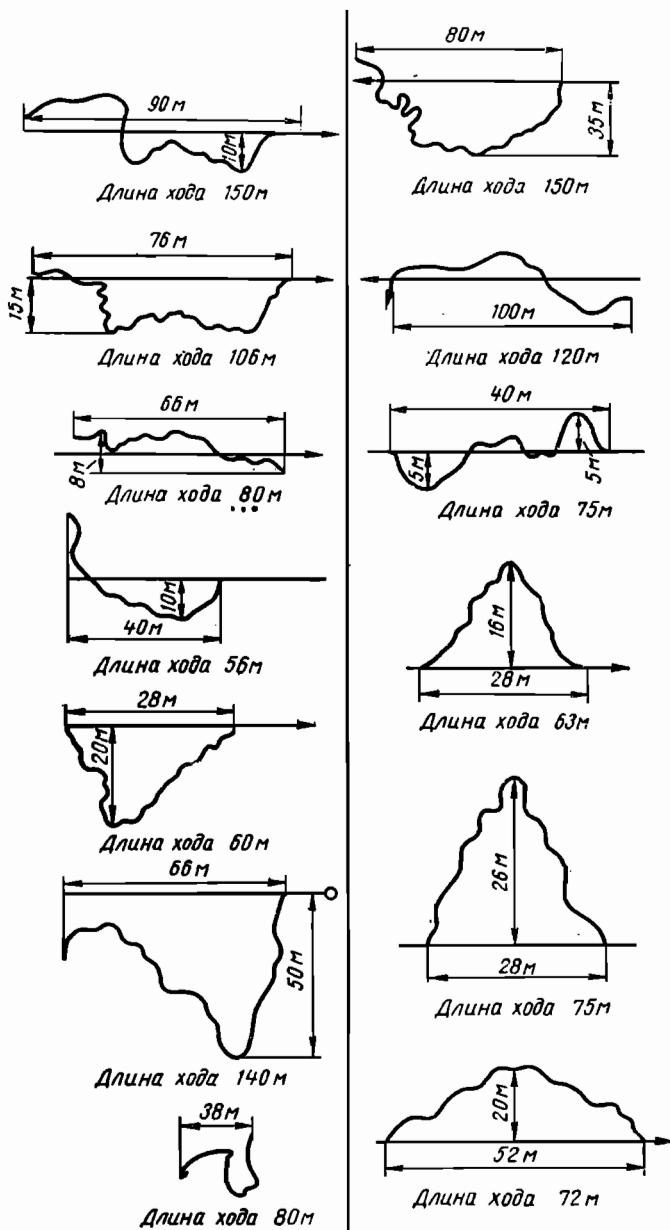


Рис. 12. Тринадцать отрезков суточных ходов соболя, характеризующих степень извилистости следа

Таблица 7

Характеристика степени извилистости суточного хода соболя

Пол соболя	Время тропления	Длина отрезка суточного хода, м	Расстояние по прямой между концами отрезка суточного хода, м	Коэффициент извилистости	Наибольшее удаление следа по прямой от линии, соединяющей концы отрезка, м
Самец	28/XI 1956 г.	63	28	2,2	16
Самка	6/III 1958 г.	150	80	1,8	35
Самец	8/III 1958 г.	72	52	1,3	20
Самка	25/XI 1956 г.	75	28	2,6	26
Самка	4/III 1958 г.	150	90	1,6	—
Самец	6/III 1958 г.	140	66	2,1	50
Самка	29/III 1958 г.	80	38	2,1	—
Самец	8/III 1958 г.	56	40	1,4	10
Самец	8/III 1958 г.	60	28	2,1	8
Самец	8/III 1958 г.	106	76	1,3	15
Самец	8/III 1958 г.	80	66	1,2	8
Самка	4/III 1958 г.	120	100	1,2	—
Самец	26/XI 1956 г.	75	40	1,8	5

На 93 км общей длины потропленного суточного хода соболя с учетом петель было отмечено 52 петли. Следовательно, на каждые 10 км суточного хода соболя приходится примерно 5 петель. Следует учесть, что данные относятся только ко времени настов. В период же рыхлого снежного покрова первой половины зимы учет петель не проводили. Можно предположить, что в период настов число петель должно быть большим, но утверждать этого нельзя из-за отсутствия цифровых данных.

Соболь оставляет, как правило, простые, односложные петли диаметром от 1 до 10 м. Размеры наибольших петель даются в табл. 8.

Непосредственное отношение к изучению суточного хода соболя имеет вопрос о так называемых дневниках и ночниках — вопрос чрезвычайно старый и, несмотря на это, до сих пор окончательно не решенный. Уже в первой соболиной монографии (Сабанесев, 1875) определенно говорится о том, что «промышленники отличают соболя ночника и соболя дневника», что у соболя ночника в той же местности мех всегда темнее и что он никогда не выходит на охоту днем. Мнение о существовании дневников и ночников до сих пор еще поддерживается многими охотниками.

Характеристика и число петель на суточном ходе соболя

Время тропления	Протяженность хода, км	Число петель	Наибольший диаметр, м	Максимальная длина петли, м
6/III 1958 г.	9	12	—	—
2/III 1958 г.	8	2	250	800
12/III 1958 г.	10	7	300	700
13/III 1958 г.	9	1	25	60
18/III 1958 г.	5	1	5	20
18/III 1958 г.	8	1	10	50
20/III 1958 г.	16	10	20	50
21/III 1958 г.	13	9	300	1000
22/III 1958 г.	15	9	60	150

Оно в значительной мере подкрепляется отсутствием в научной литературе каких бы то ни было доказательств существования соболей, охотящихся только ночью или только днем, хотя в монографии «Соболь» (Надеев, Тимофеев, 1955) приводятся наблюдения за одним зверьком, оставлявшим следы в любое время суток.

Другие наблюдения показали, что при клеточном разведении, например, соболь ведет в основном дневной образ жизни (Пономарев, 1941), а в условиях белых ночей Северного Урала соболь, как и большинство других зверей, не имеет определенного периода бодрствования (Раевский, 1947). Тем не менее вопрос о наличии ночников и дневников, их процентном соотношении остается открытым. При высокой плотности в популяции соболя решить его очень трудно — для этого требуются какие-то особые приемы мечения.

Другая сторона проблемы о дневниках и ночниках, имеющая большее практическое значение, но которую почти никогда не отделяют от первой, сводится к вопросу о том, в какое время суток наблюдается наибольшая активность соболей. Единственный цифровой материал по этому вопросу приводит Г. Д. Дулькейт (1957). В Саянах в 68% случаев соболя охотятся днем, причем под охотой днем Г. Д. Дулькейт понимает также охоту в утренние и вечерние часы, но еще засветло.

Не трудно заметить, что охотники под дневниками понимают другое, а именно соболей, охотящихся или действительно днем, или перед самым рассветом. Все вечерние следы соболей они относят к следам соболей ночников, так как наблюдают их уже утром.

Уже в самом начале работ мы убедились в том, что соболь — животное сумеречное, бодрствующее, как правило, в течение вечерних и утренних сумерек. В полночь следы соболя появляются редко и чаще в светлые, лунные ночи. За ночные следы соболей обычно принимаются поздние вечерние следы, которые остаются незамеченными с вечера, так как и охотники и наблюдатели к этому времени уже возвращаются в зимовья.

Почти все свежие следы соболя, которые нам приходилось отмечать на маршрутах, были или совсем свежими следами, принадлежавшими охотившимся утром соболям, или уже сильно огрубевшими вечерними. Оставление искусственных следов вечером и перед рассветом позволяло путем сравнения степени намерзания снега под следом почти безошибочно отличать вечерние, ночные и утренние следы. Тем не менее довольно часто встречали и совершенно свежие, явно дневные следы соболей. Для устранения всякой неясности при выяснении давности следа мы выработали определенную методику подсчета дневных следов.

В начале дня мы проходили по заранее проложенному маршруту и метили (перечеркивали) следы соболей и других животных, кормившихся вечером, ночью и утром (в табл. 6 они названы ночными). За два часа до вечерних сумерек мы возвращались этим же маршрутом и подсчитывали дневные, вновь появившиеся следы. Результаты этих наблюдений приведены в табл. 9.

Из табл. 9 видно, что дневные следы соболей (с 9 до 15 ч) встречаются значительно реже вечерних, утренних и ночных вместе взятых. На 12 маршрутах в разные годы и в различные периоды зимы это соотношение оставалось неизменным. Дневных следов по отношению к остальным встречается от 0 до 33, а в среднем 14%. Дневных следов белки было встречено в среднем 12%, мышевидных и землероек — 13%, зайца-беляка — 0, летяги — 0, пищухи — 0, горностая — 0,2%. Таким образом, соболь бывает наиболее активен именно в те часы суток, когда бывают активны многие обитатели тайги, некоторые из которых служат ему кормом.

В различные годы соотношение ночных и дневных следов соболей может, по-видимому, меняться, но, судя по многолетним наблюдениям в Баргузинском хребте, число дневных следов всегда остается более или менее близким к 14%. Примерно такое же число следов соболь оставляет в полночь. Около 70% следов соболь оставляет в течение вечерних и утренних сумерек. В годы наших наблюдений в Баргузинском хребте соболь вел преимущественно сумеречный образ жизни.

При троплении суточных ходов выявилось очень большое значение в жизни соболя валежника, в частности, его возможное влияние на длину суточного хода. Мы обратили внимание на то,

Таблица 9

Соотношение ночных и дневных следов животных на учетных маршрутах

Даты	Место наблюдений	Длина маршрута, км	Встречено следов по отношению к общему числу следов, %												Температура воздуха						
			соболей		белок		мышей и землероек		зайца		летяги		горностая		птицухи		Утром	вечером			
			ночных	дневных	ночных	дневных	ночных	дневных	ночных	дневных	ночных	дневных	ночных	дневных	ночных	дневных					
29/XI 1954 г.	р. Кудалкан	6,5	74	26	—	—	91	9	—	—	100	—	100	—	100	—	100	—	—17,2	—10,4	
30/XI 1954 г.	"	6,5	88	12	100	—	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—17,2	—15	
8/XII 1957 г.	р. Кудалды	8	89	11	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—17	—15	
9/XII 1957 г.	"	4	100	—	80	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—11	—9,5	
12/XII 1957 г.	"	8	67	33	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—7	—12,5	
13/XII 1957 г.	"	5	84	16	100	—	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—12	—10	
19/XII 1957 г.	"	8	81	19	100	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—17	—13	
19/XII 1957 г.	р. Кудалкан	5	88	12	100	—	—	75	25	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—12	—10,5	
23/XII 1957 г.	р. Кудалды	8	100	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—12	—17,5	
24/XII 1957 г.	р. Кудалкан	5	80	20	100	—	—	60	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—18,5	—14,5	
26/XII 1957 г.	р. Кудалды	8	72	28	100	—	—	63	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—17	—14,5	
13/III 1958 г.	р. Большая — р. Давше	4	91	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Не учитывались

что соболь использует любую возможность вскочить на лежащую валежину и пробежать по ней вдоль. По нашим подсчетам, соболи пробегали по лежащим валежинам от 127 до 300 раз за время одного суточного хода. В среднем за время суточного хода длиной в 6 км соболь пробегал по валежнику 200 раз. Высчитав среднюю длину одного перехода по валежине (8 м), мы установили, что за время суточного хода соболь пробегает по валежнику одну четвертую часть пути. На каждом километре пути зверек пробегает в среднем по 33 валежинам, или на каждом километре пути на протяжении 264 м суточный ход соболя проходит по валежинам.

Это объясняется тем, что, несмотря на более низкую плотность снега на валежниках, его твердость здесь значительно выше, чем над почвой. Соболь, пробегая по валежнику, почти не проваливается в снег, что в значительной степени облегчает его передвижение и заметно удлиняет суточный ход. Подробному освещению вопроса о значении валежника в жизни соболя посвящена специальная работа (Гусев, 1960а).

В завершение данного раздела остановимся на освещении хронометража работ по изучению суточного хода соболя.

При вытрапливании суточных ходов соболя хронометрировались все основные этапы полевых работ (табл. 10). В таблице во всех графах даются средние цифры за все время полевых работ по вытрапливанию 12 суточных ходов соболя.

Таблица 10

Хронометраж работ по вытрапливанию суточных ходов соболя

Период работ	Время, затраченное на ход до следа	Время, затраченное на тропление следа	Время, затраченное на возвращение к зимовью	Всего затрачено на вытрапливание хода	Длина суточного хода (средняя), км	Скорость вытрапливания, км/ч
Ноябрь — декабрь	25 мин	7 ч 15 мин	19 мин	7 ч 59 мин	7	1
Март	34 мин	8 ч 20 мин	45 мин	9 ч 39 мин	11	1,3

В районе исследований продолжительность светлого времени дня, в которое возможна работа со следами, не превышает 7—8 ч в ноябре-декабре (с 8 ч 30 мин до 16—17 ч) и 10—11 ч в марте. При наблюдении одним учетчиком и в первую и во вторую половину зимы работа только по вытрапливанию суточного хода соболя, исключая все холостые переходы, потребовала бы все или почти все возможное для работы время. Отсюда ясно, что вытронить суточный ход соболя полностью за один день одному наблюдателю, как правило, невозможно, и поэтому все данные по раз-

мерам суточного хода соболей, полученные одним учетчиком, представляются нам сомнительными.

Изучение зимнего образа жизни соболя путем тропления его суточных ходов дает возможность получить интересные данные но представляет собой трудоемкую работу, выполнение которой зависит от многих, иногда неожиданных факторов. При большой плотности населения соболя тропление его следов возможно только в первые сутки после снегопада, в дальнейшем же след переплетается со следами других соболей и даже опытные исследователи, специально занимающиеся изучением половых и индивидуальных отличий следов соболей, не в состоянии его распутать. Тропление следа соболя невозможно и в те периоды зимы, когда осадки в виде снега не прекращаются несколько дней подряд. Но и при идеальных условиях работы очень часто приходится выбраковывать уже почти вытропленные суточные ходы из-за неуверенности в правильном троплении или из-за недостатка светлого времени. Благодаря различным причинам нам пришлось выбраковать около 20 суточных ходов соболя. В результате за весь зимний период работ можно уделить вытрапливанию суточных ходов соболя лишь очень ограниченное число дней. Неслучайно поэтому, что фактический материал по характеристике размеров суточного хода и охотничьего участка соболя чрезвычайно скуден и противоречив.

Охотничий участок

В свое время В. В. Раевским были отмечены серьезные ошибки, вызванные произвольным толкованием понятия «охотничий участок» соболя. Между тем сам В. В. Раевский (1947) в понятии охотничий участок, индивидуальный район и охотничий район соболя вкладывал один и тот же смысл, подразумевая под этим «ту территорию, на которой постоянно живет и охотится каждый оседлый соболь».

Своеобразное понимание охотничьего участка соболя было введено Г. Д. Дулькейтом (1929), а затем В. Н. Надеевым и В. В. Тимофеевым (1955), считающими, что соболь, обитая определенный период времени в одном районе (охотничьем участке), затем на некоторое время переходит в другой охотничий участок, и т. д. Изучение образа жизни соболя в Баргузинском хребте не подтвердило существования охотничьего участка у соболя в понимании Г. Д. Дулькейта, В. Н. Надеева и В. В. Тимофеева, за исключением редких частных случаев.

Наиболее правильное определение охотничьего участка соболя (местность, обойденная соболем за сутки) было дано Г. Д. Дулькейтом (1957) в более поздней работе, но оно не совсем точно.

так как в течение суток у соболя может быть два или несколько охотничьих участков.

Охотничьим участком соболя следует называть местность, заключенную внутри его суточного хода. Для удобства вычисления за величину охотничьего участка соболя принимают площадь прямоугольника, описанного вокруг суточного хода. Охотничий район соболя большинство авторов понимает одинаково, а именно как территорию, на которой постоянно живет и охотится соболя. Величину охотничьего района соболя при современной высокой плотности его населения можно установить только с применением метода мечения.

Для характеристики охотничьих участков баргузинского соболя воспользуемся результатами 12 полных троплений суточных ходов, из которых 11 удалось достаточно точно нанести на карту (см. рис. 11, табл. 11).

Таблица 11

Характеристика охотничьих участков баргузинского соболя

Время тропления	Пол	Длина суточного хода, км	Длина охотничьего участка, км	Ширина охотничьего участка, км	Индекс	Площадь охотничьего участка, км ²
22/XI 1956 г.	Самка	8	1,5	1,0	1,5	1,5
23/XI 1956 г.	Самка	5	1,3	1,2	1,0	1,56
25/XI 1956 г.	Самец	6	0,8	0,8	1,0	0,64
10/XII 1956 г.	Самец	7	1,5	1,5	1,0	2,25
23/XII 1956 г.	Самец	9	2,0	1,5	1,3	3,0
6/III 1958 г.	Самка	9	1,5	1,5	1,0	2,25
2/III 1958 г.	Самка	8	1,5	1,0	1,5	1,5
12/III 1958 г.	Самец	10	1,5	1,0	1,5	1,5
13/III 1958 г.	Самец	9	1,5	1,3	1,1	1,95
20/III 1958 г.	Самка	16	1,5	1,0	1,5	1,5
21/III 1958 г.	Самец	13	1,5	1,1	1,3	1,65
22/III 1958 г.	Самка	15	2,0	1,5	1,3	3,0

На рис. 11 хорошо видно, что большинство изученных нами охотничьих участков баргузинского соболя имело форму эллипса. В настоящее время после работ В. В. Раевского (1947), Г. Д. Дулькейта (1957), а также наших наблюдений можно считать установленным, что эллипсообразная конфигурация суточного хода соболя является его характерной особенностью.

В четырех случаях отношение длины охотничьего участка соболя к его ширине равнялось 1,5; в трех случаях — 1; в среднем — 1,3. Средний размер охотничьего участка самцов и самок соболя в Баргузинском хребте равен примерно 2 км² (табл. 12).

Таблица 12

Пол	Наибольшая длина, км	Наибольшая ширина, км	Наибольший размер, км ²	Наименьшая длина, км	Наименьшая ширина, км	Наименьший размер, км ²	Средняя длина, км	Средняя ширина, км	Средний размер, км ²	Число данных
Самцы	2	1,5	3	0,8	0,8	0,64	1,46	1,18	1,7	5
Самки	2	1,5	3	1,3	1	1,5	1,5	1,2	1,8	7

На основании наших данных трудно сделать вывод о различии в размерах охотничьих участков самцов и самок соболей, хотя даже этот недостаточный для больших выводов материал убеждает, что большой разницы в размерах охотничьих участков соболей не наблюдается.

Колебания размеров охотничьих участков баргузинского соболя в зависимости от различной плотности его населения, длины суточного хода, кормовых условий и состояния опорной поверхности характеризуются в табл. 13.

Таблица 13

Изменение величины охотничьего участка соболя в зависимости от изменения влияющих на него факторов

Даты	Состояние опорной поверхности	Средняя длина, суточного хода, км	Средняя длина охотничьего участка, км	Средняя ширина на охотничьего участка, км	Средний размер охотничьего участка, км ²	Средний диаметр охотничьего участка, км	Плотность соболей на 1 км ²	Число данных
Ноябрь — декабрь 1956 г.	Рыхлый снежный покров	7	1,4	1,2	1,68	1,3	0,5	6
Март 1958 г.	Наст	11	1,6	1,1	1,76	1,3	1,0	6

Как видно из табл. 13, изучение охотничьих участков соболя проводилось нами в два тура — в начале и конце зимы.

В ноябре-декабре 1956 г. работу проводили в условиях рыхлого снежного покрова средней глубиной 37 см при плотности всей толщии снега в 0,15, плотности поверхностного дециметрового

слоя 0,14. В это время при длине суточного хода в 7 км соболь погружался в снег в среднем на 9 см. Плотность населения соболя на участке работ равнялась 1 на 2 км².

В марте 1958 г. тропление суточных ходов соболей проводилось почти исключительно по насту, установившемуся в связи с аномальными температурами весны чрезвычайно рано — в первой декаде марта. Погружение соболей в этот период не превышало глубины свежевыпавшего снега и равнялось 1—3 см. Плотность населения соболя на опытном участке увеличилась к зиме 1957/58 г. до 1 особи на 1 км².

Состояние кормовой базы на опытном участке в течение обоих периодов исследования было примерно одинаковым — средним. В связи с резким улучшением состояния опорной поверхности, а также с затруднением добывания корма в период наста длина суточного хода соболя возросла в этот период в 1,5 раза, средняя длина суточного хода равнялась 11 км.

Тем не менее размеры охотничьих участков соболя не изменились — средний диаметр охотничьего участка и в первом и во втором туре работ был равен 1,3 км. Такое абсолютное совпадение размеров охотничьих участков соболя является, по-видимому, случайным, так как метод вычисления величины охотничьего участка не дает возможности получения совершенно точных данных. Однако наши исследования показали, что размеры охотничьего участка соболя, даже при резком изменении условий существования популяции, очень стабильны, в то время как длина суточного хода соболя подвержена более значительным колебаниям.

Несмотря на стабильность размеров охотничьего участка соболей в разные периоды зимы и при различных условиях обитания, площадь, охватываемая охотой соболя, к марту значительно увеличивается. Из табл. 7 хорошо видно, что след соболя отступает от прямой линии, соединяющей концы отрезка суточного хода, на 5—50 м, а в среднем — на 20 м. Эти данные позволяют получить более точное представление о размерах территории, охватываемой соболем за время суточного хода. В периоды наблюдений в начале зимнего сезона средняя длина суточного хода соболя равнялась 7 км, следовательно, площадь, охваченная охотой, составляла в длину 7 км и в ширину 40 м, т. е. 0,28 км². В конце зимы в период мартовских настов эта площадь увеличилась до 0,44 км². Отсюда ясно, что хотя размеры охотничьего участка соболя в марте и не увеличились, охваченная охотой площадь выросла. Мы не можем совершенно точно высчитать размер охватываемого охотой участка за время одного суточного хода, но и наши приблизительные расчеты помогают понять, почему в марте при увеличении длины суточного хода соболя величина его охотничьего участка оставалась неизменной. Данные табл. 13 позволяют легко рассчитать, что в первой половине зимы

соболь охватывал за однократную охоту только одну шестую площади охотничьего участка, тогда как в марте по насту — одну четвертую.

В заключение хочется еще раз подчеркнуть, что материалы, характеризующие размеры и конфигурацию охотничьих участков соболя, крайне бедны. В. В. Раевским (1947) дается всего 9 схем суточных ходов негонных соболей и приводятся размеры всего нескольких охотничьих участков. В результате многолетних наблюдений В. В. Раевский делает вывод, что охотничьи участки соболя не превышают 2—3 км, а чаще бывают еще меньше. По наблюдениям Л. Дорна размер охотничьего участка соболя равен 4—5, реже 6—8 км², по наблюдениям Б. Ф. Корякова — 5—10 км², а по материалам Л. М. Цецевинского — до 8 км² (Цецевинский, 1942, цит. по Раевскому, 1947). Дорн, Коряков и Цецевинский имеют в виду, по-видимому, охотничий район соболя, так как при таком размере участка суточный ход должен иметь неправдоподобно большую длину. В последние годы Г. Д. Дулькейтом собраны материалы, характеризующие размеры 33 охотничьих участков саянских соболей. Средние размеры охотничьих участков самцов и самок равны соответственно 3—4 и 2—3 км².

Охотничьи участки соболей в Баргузинском хребте в годы наших исследований были меньше, чем у саянского соболя по Г. Д. Дулькейту (1957), и очень близки к охотничьим участкам уральских соболей по данным В. В. Раевского (1947). В отношении длины суточного хода к нашим данным близки материалы Ф. Д. Шапошникова (1956), Л. М. Цецевинского (1942), В. В. Раевского (1947) и В. В. Тимофеева (1951).

Размер охотничьего участка соболя будет несколько отличаться у разных географических групп соболей, в различных формах рельефа, при резком изменении кормовой базы и т. д., но эти отличия будут, по-видимому, очень незначительными в периоды более или менее сходных условий обитания. Таким периодом будет вторая половина зимы — февраль-март, т. е. именно то время, которое наиболее удобно для учета соболя. Этот факт представляет собой большой практический интерес, так как диаметр охотничьего участка может быть использован для решения одной из наиболее сложных и важных задач соболеведения — обоснования абсолютного учета соболя на маршрутных ходах.

Материалы данной главы позволяют сделать следующие выводы:

1. Длина суточного хода соболя в годы наблюдений колебалась от 5 до 9 км в условиях рыхлого снежного покрова и от 8 до 16 км в условиях наста, равняясь в среднем соответственно 7 и 11 км.

2. Резкие колебания длины суточного хода соболя, подчеркивавшиеся прежними наблюдателями, по-видимому, преувеличивались. Собранные материалы позволяют говорить о постоянно

большой длине суточного хода соболя, что определяется составом и характером распределения основных кормов. Резкие колебания суточного хода соболя можно наблюдать в природе, но они случаются очень редко.

3. При высокой плотности населения соболя его охотничьи участки не разобцены, а постоянно налегают или даже перекрываются друг другом. Наблюдения показывают, что при таких условиях нет оснований говорить об охране соболями своих индивидуальных районов. За пять лет наблюдений мы не могли констатировать какой-либо борьбы за индивидуальный район. Поэтому можно считать, что борьба за индивидуальный район утратила прежнее значение в ограничении численности населения соболя.

4. В связи с увеличением плотности населения соболя и устранения борьбы за индивидуальный район, резко усилились конкурентные отношения в популяциях соболя. По-видимому, именно обострение конкурентных отношений в популяции вызвало усиление такого явления в жизни соболя, как массовые миграции. Миграции при высокой плотности популяции являются более действенным средством ограничения численности, чем борьба за индивидуальный район.

5. Суточный ход соболя представляет собой сильно извилистую кольцеобразную линию, коэффициент извилистости которой, выражающийся отношением линии суточного хода к линии общего направления движения соболя, равен 1,7.

6. На каждом суточном ходе соболя петли отмечаются от 1 до 15 раз, а в среднем на каждые 10 км суточного хода приходится 5 петель. Большинство петель имеет всего по несколько метров в диаметре.

7. Изучение соотношения дневных и прочих следов соболя позволило установить, что в годы наблюдений соболь вел преимущественно сумеречный образ жизни. 14% следов появлялось днем от 9 до 15 ч, 70% следов — в продолжение утренних и вечерних сумерек и примерно 15% следов — ночью.

8. Средний размер охотничьего участка соболя равен примерно 2 км². Отношение длины охотничьего участка к ширине в среднем равнялось 1,3, изменяясь от 1 до 1,5.

9. Размеры охотничьих участков соболя в различные периоды зимы и даже в крайне отличных условиях обитания очень постоянны. Это представляет большой практический интерес, так как диаметр охотничьего участка может быть использован для расчета плотности населения соболя по маршрутному методу.

Глава III

СЛЕДЫ СОБОЛЯ И ПУТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Материал, методика и место наблюдений

Методика работы была построена на основе методики Г. Д. Дулькейта (1957). Измерения следов соболей производились с соблюдением тех же условий: «в лесу, на ровной площадке, но не на поляне, в местах залегания однообразного по характеру и структуре снежного покрова, по возможности в типичных стациях, на следу жирующего, идущего обычным аллюром соболя». При измерении следа мы делали следующие записи в дневнике с заранее разграфленными таблицами: время наблюдения — 1 запись; свежесть следа — 1 запись; направление движения — 1 запись; измерение поперечника следа — 10 записей; глубины погружения следа — 10 записей; длины прыжков — 10 записей; глубины выдвигания лапы — 10 записей; отметка пола соболя — 1 запись.

Следует сделать несколько замечаний о том, какие элементы соболиного следа пригодны для измерений. В течение почти всей зимы, за исключением периода настов, невозможно сколько-нибудь точно измерить величину отпечатка одной лапы. На рыхлом снегу измерениям доступны четыре элемента соболиного следа: длина прыжка, глубина погружения лап в снег, ширина отпечатка, оставленного всеми четырьмя лапами, и величина выдвигания одной лапы относительно другой. Для краткости эти четыре элемента мы будем называть следующим образом: глубина погружения, длина прыжка, выдвигание лапы и ширина пары. Для получения сравнимых цифр необходима определенная стандартизация измерений. Начинать измерения рекомендуется с глубины погружения, затем измерять длину прыжка, выдвигание лапы и ширину пары (рис. 13). Необходимость именно такой после-

довательности измерения станет ясной из дальнейшего изложения. Измерения следует производить специально сделанной линейкой из лучины длиной 30 см с делениями через каждые 0,5 см (Дулькейт, 1957). Мы убедились в том, что более удобного инструмента для измерения следов пока нет.

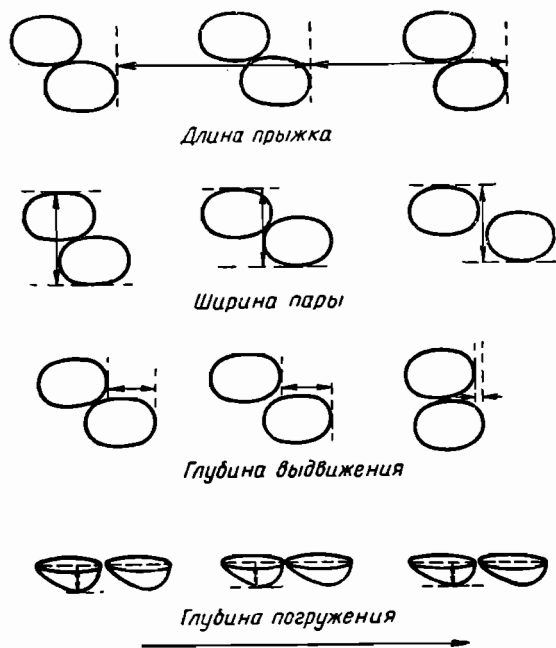


Рис. 13. Схема измерения следов соболя

Для измерения глубины погружения очень удобно класть поперек следа на снег тонкий прямой прутик. Можно носить с собой специальную, лучше плоскую, палочку. Линейка, опущенная в след и прислоненная к палочке, точно покажет величину погружения. Лапы соболя погружаются в снег на различную глубину, поэтому цифры будут точнее, если измерять глубину погружения всегда для заднего следа. Прутик следует класть на линии носка заднего следа. В этом месте следа, во-первых, наблюдается максимальное погружение и, во-вторых, расстояние, измеренное от прутика до носка переднего следа, дает величину выдвигения лапы. Наиболее важными были измерения ширины пары. Это измерение необходимо проводить по линии, перпендикулярной

к направлению хода зверька. Лунка следа в передней части у волоки всегда несколько уже, чем в задней, и края ее здесь слегка скашиваются вперед. В задней части лунки края почти всегда параллельны друг другу. В этом месте и нужно делать измерения. Далеко не всегда лунка бывает правильной и аккуратной, но почти всегда в ее краях можно найти два участка параллельно срезанного снега, дающих возможность произвести достаточно точные измерения. Для получения средних брались по 10 измерений каждого из четырех элементов следа на 10 последовательных парных отпечатках. Помимо измерений, рекомендуемых Г. Д. Дулькейтом (1957), мы получили средние из 10 измерений для величины выдвигания лапы. Для определения колебаний средних величин элементов следа брали серии средних из 10 измерений каждая. В большинстве случаев серии состояли из 10 средних. Чтобы получить серии средних из 10 измерений на одном следу соболя, мы поступали следующим образом. На следу соболя, двигаясь по ходу зверька, измеряли подряд десять отпечатков следа по всем четырем элементам (40 измерений). Затем, пройдя по данному следу несколько десятков или сотен метров, в похожем месте по составу растительности и характеру снежного покрова снова измеряли десять последовательных отпечатков, и так до 10 раз. Каждая серия средних состояла, как правило, из 400 измерений. В первом туре работ в ноябре-декабре 1956 г. были произведены измерения для первых трех элементов следа на 25 следах самок и на 40 следах самцов. Во втором туре работ в марте 1958 г. для всех четырех элементов следа были получены средние из 10 на 11 следах самок и 49 следах самцов и для периода наста на 4 следах самок и 13 следах самцов. Всего измерения были произведены на 52 следах самок и 102 следах самцов. В общем количестве измерений вошли 12 серий средних, полученных для определения индивидуальной изменчивости элементов следа.

Для выяснения субъективности ошибки в измерении одни и те же следы соболя измерялись двумя разными учетчиками в одно и то же время. С этой целью было сделано еще около 400 измерений. По насту и мелкому слегка влажному снежному покрову, прекрасно контурирующему мельчайшие подробности следа, появилась возможность измерения длины и ширины отпечатка от одной лапы на 13 следах самцов и 4 следах самок (340 измерений). Всего было сделано около 6300 измерений следов соболя. Работы проводились на территории Баргузинского государственного заповедника, в районе междуречья рек Большая и Давше, в зоне прибрежных низменностей и таежных предгорий в 1956—1957 и 1958 гг. Одновременно изучалось состояние снежного покрова (см. табл. 2 и 3). Плотность снега определялась снегомерным стаканом.

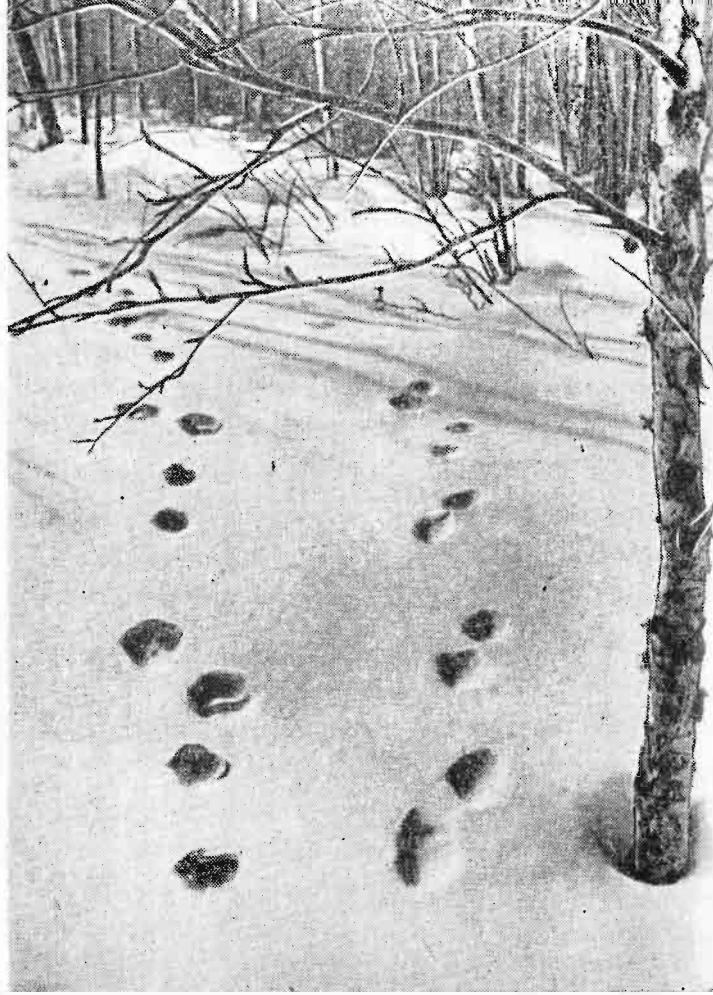


Рис. 14. Типичная двухчетка соболя. Слева след зайца-беляка

Следы соболя на снегу

Приспособления к передвижению по рыхлому снегу у соболя проявились в увеличении площади опорной поверхности лап и в самом характере передвижения соболя.

Соболь, передвигаясь по рыхлой опоре, задние ноги ставит в отпечатки передних, что значительно облегчает передвижение по снегу. Основной толчок при прыжках собель делает задними лапами. После упора передними лапами на снегу образуется относительно неподвижная и плотная площадь опоры. До того

момента, когда на нее встанут задние лапы, она успевает испытать двойной нажим — от упора передними лапами и при отталкивании ими. Соболь ставит задние лапы в отпечатки передних с очень большой точностью. На следу зверька по рыхлому снегу отпечатков передних лап, как правило, не бывает видно совсем (рис. 14). В период установившейся зимы, в ноябре—марте, другие отпечатки следов соболя, передвигающегося галопом, встречаются единично. Это уже было отмечено В. В. Раевским (1947) и подтверждено Г. Д. Дулькейтом (1957). Соболь использует любую возможность не ставить задние лапы в отпечатки передних. Часто приходилось наблюдать, как при встречах с участками плотного снега на льду реки, на дороге, на лыжне собель сбивается с двухчетки. В начале установления снежного покрова большинство соболей передвигается так называемой трехчеткой или четырехчеткой (рис. 15, 16). Переключение с двухчетки на трех- и четырехчетку наблюдается у соболей и в период образования весенних настов.

Двухчетка по сравнению с четырехчеткой требует дополнительного напряжения и собранности организма, поэтому собель так легко и быстро ей изменяет. На рыхлой опоре зверьку приходится мириться с дополнительным напряжением, затрачиваемым при беге двухчеткой, так как любой другой возможный способ передвижения требует еще большего напряжения сил.

Трехчетка и четырехчетка являются разновидностями галопа. В случае вынесения вперед одной задней лапы остается тройной след. При большой скорости и увеличении инерции тела обе задние лапы выносятся вперед, за следы передних, и на снегу остаются отпечатки всех четырех лап. По насту большинство соболей оставляет эти следы. На рыхлом снегу такие следы оста-

Таблица 14

К характеристике передвижения соболя шагом

Пол соболя	Время наблюдений	Сколько раз шел шагом	Минимальный проход шагом, м	Максимальный проход шагом, м	Всего шел шагом, м	Общая длина суточного хода или протропленного хода, км	Расстояние, пройденное шагом от длины суточного хода, %
Самец	12/III 1958 г.	15	0,5	10	41	10	0,4
Самец	18/III 1958 г.	1	3	3	3	8	0,03
Самец	21/III 1958 г.	9	1	40	81	13	0,6
Самка	22/III 1958 г.	9	1	15	53	15	0,3
Самка	20/III 1958 г.	14	1	6	37	6	0,6
Самка	2/III 1958 г.	2	1,5	3	4,5	4	0,1



Рис. 15. Трехчетка соболя

ются иногда в том случае, если лапы попадают на твердую опору — снежную доску или кусок упавшего с дерева снега. При передвижении четырехчеткой длина прыжка заметно увеличивается и, как следствие этого, увеличивается длина суточного хода. Это имеет определенное значение в жизни соболя, так как поиск пищи в период весенних настов сопровождается большими затруднениями.

Соболю свойственно также и передвижение шагом. Этот аллюр соболя использует на очень коротких отрезках суточного хода, при подкрадывании к добыче, при проходе через снежные сугробы, наклонно стоящие невысокие остатки стволов, вокруг больших деревьев. Соболя чаще передвигается шагом в периоды обильного осыпания кухты. По-видимому, нарушение целостности



Рис. 16. Четырехчетка соболя

поверхности снега, появление массы глубоких выбоин привлекает или настораживает зверька.

О частоте использования шага и длине прохода этим аллюром дает представление табл. 14.

За время суточного хода соболь идет шагом от 1 до 15 раз. От общей длины пройденного расстояния на шаг приходится от 0,03 и до 0,6%. При средней длине суточного хода примерно в 9 км соболь проходил шагом около 36 м. Разницы в интенсивности передвижения шагом у разных полов отметить не удалось. Но насту и мелкой пороше расстояние между следами (от носка до пятки) у соболя самца равнялось 8; 6; 10; 7; 7; 10; 8; 7; 6; 4 см, в среднем 7,3 см. Ширина полосы между параллельными линиями, проведенными по наружным краям следов, равнялась 10 см,

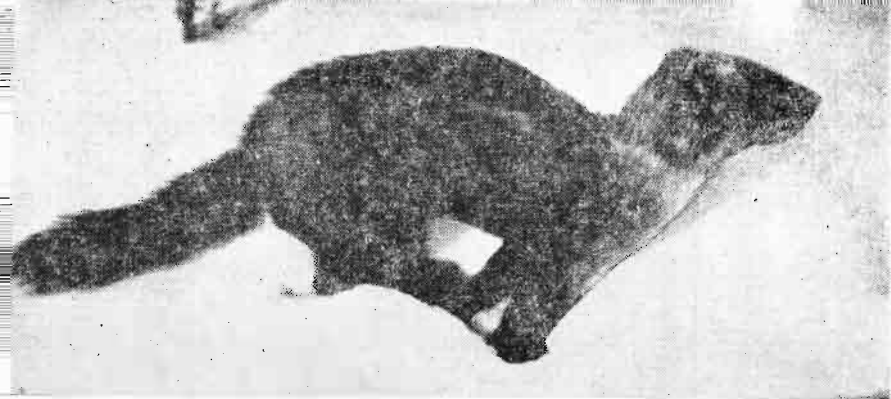


Рис. 17. Соболь, бегущий по рыхлому снегу. Фото Г. Монахова

погружение в снег — в среднем 1 см. У другого самца при насте и пороше в 3 см ширина полосы равнялась 11 см, при ширине следа одной лапы в 6,1 см (средняя из 10 измерений) и ширине пары в 10,7 см (средняя из 10 измерений).

Описанными аллюрами исчерпываются все способы передвижения соболя по снегу (рис. 17).

На прыжках соболь передние лапы очень редко ставит на одной линии, обычно след одной лапы находится несколько впереди следа другой. При тихом ходе лапы ставятся ближе одна к другой, на больших прыжках и быстром беге величина выдвигания лап увеличивается. Причина эта правильно объясняется в книге «Следы охотничьих животных» (1905). Выставленные одной из передних лап вперед необходимо для приобретения большего количества точек опоры, что особенно важно при быстром беге.

Расположение отпечатков лап на следу соболя постоянно меняется: то правая, то левая лапа выставляются вперед. Чем дальше выставляется вперед одна лапа от другой, тем уже получается ширина парного отпечатка следа. Объясняется это тем, что в этом случае отпечатки правой и левой передних лап, соответственно им и задних, пересекаются линией продольной оси тела. Если же лапы ставятся рядом, то линия продольной оси проходит между ними.

Г. Д. Дулькейт (1957) подметил, что вперед выставляется та пара ног, которую удобнее выставить на повороте. Наши наблюдения подтвердили это мнение. Можно добавить, что на крутых поворотах при движении по часовой стрелке соболь выставляет вперед левую лапу, против — правую. Отсюда следует вывод, что если соболь делает больше поворотов слева направо, то он чаще будет выставлять вперед левую лапу, справа налево — правую.

Цифровая характеристика следов соболя в различные периоды зимы и в различных условиях снежного покрова по всем четы-

рем элементам приводится в табл. 15, 16 и 17. Многие средние элементов следа самок меньше средних соответствующих элементов следа самцов (табл. 15 и 16). Средняя глубина погружения самок в первом туре работ (табл. 15) меньше средней глубины погружения самцов на 0,6 см, глубина выдвижения — на 1,2 см, ширина пары — на 0,7 см. Во втором туре работ (табл. 16) средняя глубина погружения самок меньше средней глубины погружения самцов на 0,8 см, глубина выдвижения — на 0,8 см, ширина пары — на 0,9 см. Длина прыжков самок в первом туре работ получилась несколько больше средней длины прыжков самцов, во втором туре — равной ей. Тем не менее мы не можем считать, что средняя длина прыжков самок в природе больше средней длины прыжков самцов, так как разница в 1,7 см (табл. 15) укладывается в размеры вероятной ошибки (4 см) при измерении данного элемента следа.

В природе средняя длина прыжков самцов больше средней длины прыжков самок (Дулькейт, 1957). Это хорошо подтверждает сравнение максимальных размеров длины прыжков самцов и самок по разовым измерениям. Средние оказались непоказательными в этом отношении или в результате недостаточно большого материала, или же из-за того, что разница в средних длины прыжков самок и самцов укладывается в размеры вероятной ошибки измерений.

Таблица 15

Характеристика следов баргузинского соболя за ноябрь-декабрь 1956 г.

Характеристика измерений	Число измерений	Глубина погружения, см	Длина прыжка, см	Глубина выдвижения, см	Ширина пары, см*
Средняя:					
у самок	250	6,6	54,1	5,9	11,8
у самцов	320	7,2	52,4	7,1	12,5
Минимальная по разовым измерениям:					
у самок	250	2,5	32,4	0	8
у самцов	320	1	25,8	0	8
Максимальная по разовым измерениям:					
у самок	250	12	105,4	14	15
у самцов	320	14	106,8	16	18

* Число измерений равно у самок 370, у самцов — 400.

Таблица 16

Характеристика следов баргузинского соболя с 1/III по 8/III 1958 г.

Характеристика измерений	Число измерений	Глубина погружения, см	Длина прыжка, см	Глубина выдвигания, см	Ширина пары, см
Средняя:					
у самок	110	5,4	47,4	6,8	10,9
у самцов	490	6,2	47,4	7,6	11,8
Минимальная по разовым измерениям:					
у самок	110	3	20,6	1	7
у самцов	490	2	23,8	0	8
Максимальная:					
у самок	110	10	74,5	12	14
у самцов	490	11	105,8	18	17

Таблица 17

Характеристика следов баргузинского соболя с 12/III по 29/III 1958 г. по насту и снежному покрову толщиной 3—4 см

Характеристика измерений	Число измерений	Глубина погружения, см	Длина прыжка, см	Глубина выдвигания, см	Ширина пары, см
Средняя:					
у самок	40	2,9	53,1	10	9,2
у самцов	130	2,7	51,7	8,5	11,2
Минимальная по разовым измерениям:					
у самок	40	2,5	34,4	7	7
у самцов	130	2	26,8	2	8
Максимальная:					
у самок	40	4	70,4	13	11
у самцов	130	4	87,8	15	15

Изучение следов соболя (табл. 15, 16 и 17) позволило сделать интересный вывод, который вполне применим к следам всех животных семейства куньих, а в несколько другой интерпретации вообще к следам животных на снегу. Наблюдается определенная зависимость всех элементов следа друг от друга, которая в свою очередь определяется состоянием поверхности снежного покрова — твердостью снега. От состояния поверхности снега зависит

глубина погружения лап, от глубины погружения — длина прыжка, от длины прыжка — величина выдвижения лапы и, наконец, от величины выдвижения лап — ширина парного отпечатка следа.

Чем менее твердым будет поверхностный слой снега, тем глубже погрузятся в него лапы соболя, тем меньшей длины прыжок сделает зверь и, как следствие этого, ближе поставит лапы одну от другой и тем большая получится ширина парного отпечатка следа. В связи с этим понятно, почему рекомендуется начинать измерения не с длины прыжка, а с глубины погружения.

Сравнивая цифры табл. 2, 15, 16, 17, можно видеть, что указанная зависимость наблюдается для прочности снежного покрова и трех элементов следа соболя — глубины погружения, выдвижения лапы и ширины пары. Средние длины прыжков при сравнении данных первого и второго туров работ (табл. 15 и 16) оказались непоказательными. Это говорит о том, что математически точной зависимости между величиной отдельных элементов следа при незначительном изменении состояния опорной поверхности не наблюдается. Величина каждого элемента следа может изменяться также и от ряда вторичных причин, закономерности в действии которых уловить не удается. Длина прыжка зависит от состояния опорной поверхности через глубину погружения лап, но в то же время она зависит и от размеров зверя, от веса зверя, от состояния зверя и т. д. Ширина пары (через глубину выдвижения лапы, длину прыжка и глубину погружения) зависит от состояния опорной поверхности, но она зависит и непосредственно от глубины и прочности снежного покрова. При всех прочих равных условиях в более глубоком и рыхлом снегу ширина пары получится большей; скользнут, разъедутся лапы в стороны — ширина пары снова получится большей. Это в дальнейшем объяснит причину очень большой изменчивости средней ширины парного следа у одного и того же соболя.

Тем не менее при резком изменении характера опорной поверхности указанная зависимость должна проявляться четко, вторичные причины должны давать ничтожные изменения по сравнению с первичными, должны полностью поглощаться ими, так как в противном случае существование зависимости может быть поставлено под сомнение.

Доказательством сказанному является сравнение цифр табл. 16 и 17, полученных при резко отличных условиях опорной поверхности (по обычному рыхлому снегу начала марта и по насту, слегка припорошенному снегом).

Мы видим, что средняя глубина погружения самок и самцов сильно уменьшилась (самок с 5,4 до 2,9 см, самцов с 6,2 до 2,7 см). Соответственно увеличилась средняя длина прыжка (у самок с 47,4 до 53,1 см; у самцов с 47,4 до 51,7 см). С увеличением длины прыжка резко увеличилась глубина выдвижения

лапы (у самок с 6,8 до 10 см; у самцов с 7,6 до 8.5 см). Ширина пары, как этого и следовало ожидать, значительно уменьшилась (у самок с 10,9 до 9,2 см; у самцов с 11,8 до 11,2 см). Такая зависимость еще более резко заметна по глубокому, очень рыхлому, свежевывающему снегу, когда соболь проваливается до 18—20 и более см. В этом случае резко сокращается длина прыжка, почти отсутствует выдвигание лапы и максимально большой получается ширина пары. В такие дни соболь предпочитает не выходить из гнезда, так как передвижение по снегу при погружении на 18—20 см крайне затруднено. Именно трудность передвижения по рыхлой опоре, а не инстинкт, «подсказывающий соболю опасность оставления следов по свежевывающему снегу» (Львов, 1936), определяет степень активности соболя.

Мы располагаем некоторым материалом для характеристики следов соболя по отпечаткам отдельных лап. Для того чтобы в дальнейшем не было необходимости возвращаться к этому вопросу, здесь же скажем о размерах отпечатков отдельных лап.

Наиболее надежным признаком при определении индивидуальной принадлежности следа является ширина одного отпечатка (практически ширина отпечатка одной задней лапы). Размер отпечатка задней лапы соболей значительно превышает размер отпечатка передней. Ширина отпечатка задней лапы больше ширины отпечатка передней на 0,2—0,3 см, длина больше на 0,9—1,0 см, что определяет почти полное перекрытие отпечатка следа передней лапы отпечатком следа задней.

В то время, когда отпечаток следа от одной лапы четко контурируется снегом, определение пола соболя путем измерения ширины отпечатка одной лапы не представляет затруднений (табл. 18).

Таблица 18

Характеристика одиночных следов соболя
с 12/III по 29/III по насту и снегу в 3—4 см глубины

Элементы следа	Размеры следов, см							
	минимальные (по разовым измерениям)		максимальные (по разовым измерениям)		колебания средних (каждая из 10 измерений)		среднее (общей совокупности)	
	самок	самцов	самок	самцов	самок	самцов	самок	самцов
Ширина следа одной лапы . .	5	5	6,5	8	5,3—5,6	6,1—7,4	5,5	6,5
Длина следа одной лапы . . .	5	7	11	11	6,6—9,6	8—9,1	8,1	8,5

Примечание. Все данные по измерениям следов 4 самок и 13 самцов. Характеристика остальных элементов следа для тех же 4 самок и 13 самцов дается в табл. 17.

Цифры табл. 18 показывают, что средние размеры отпечатков одной лапы самцов и самок отличаются по ширине. Длина отпечатков является менее надежным признаком из-за возможности скольжения лап и большей изменчивости длины лап, чем ширины.

Максимальный размер средней из 10 измерений ширины одного следа самок равен 5,6 см, а минимальный размер у самцов — 6,1 см. Трансгрессии нет, ряды разобщены на 0,5 см. Таким образом, мы должны сделать заключение, что в те периоды и в тех местах, где характер снежного покрова позволяет производить измерения ширины одного отпечатка, можно безошибочно отличать след самки от самца путем сравнения средних из 10 измерений ширины одиночного отпечатка. К сожалению, в Баргузинском хребте этот период чрезвычайно короток и не дает возможности производить широкие учетные работы. По этой причине мы не продолжили работы по выяснению индивидуальной изменчивости ширины одиночного следа. Тем не менее в некоторых районах при дальнейшей работе со следами соболей и других животных необходимо учитывать этот фактор.

Половой диморфизм, проявляющийся в характере отпечатков одиночных лап соболя, был замечен давно; он хорошо известен охотникам-соболевщикам. Тем не менее в литературе он не имеет четкого определения. Средняя длина следа самцов больше таковой самок на 1 см; средняя ширина следа самцов больше средней ширины следа самок на 0,4 см. Мы видим, что след самки мельче, короче и уже. Отношение средней длины следа к средней ширине у самок равно 1,47, у самцов — 1,30. Это дает нам возможность сказать, что след самки и абсолютно и относительно уже следа самца. Сказанное об одиночных следах соболя позволяет понять, что большая изменчивость ширины парного отпечатка следа самцов и самок в основном определяется характером постановки лап, а не колебаниями размеров одиночного следа, которые незначительны, хотя и имеют место в природе (соболь может расставлять и сжимать пальцы на различной опоре).

Изменчивость элементов соболиного следа

Определенно меньшие размеры большинства элементов следа самок и значительное варьирование их у одного пола явились причиной появления методики определения индивидуальной принадлежности следа путем измерения отдельных элементов (Дулькейт, 1957). В основу новой методики было положено измерение ширины парного отпечатка, как наиболее константной величины из всех элементов соболиного следа, поддающихся измерению на рыхлом снегу.

Возможность применения новой методики для перехода от следа к особи находится в зависимости от изменчивости ширины парного отпечатка следа и от субъективности в измерении этой величины. Большая изменчивость этой величины для одной и той же особи или невозможность при повторных измерениях получить более или менее близкие цифры поставили бы под сомнение правильность данной методики. В работе Г. Д. Дулькейта говорится: «непосредственные измерения поперечника следов показывают, что у одного и того же соболя разница в средних из 10 измерений доходит до 0,5 см, чаще она меньше». Поскольку у разных географических групп соболей в различных условиях снежного покрова появлялась необходимость выяснить изменчивость всех четырех элементов следа для соболей баргузинского подвида в конкретных условиях его местообитания. Наши исследования показали, что проблема определения индивидуальной и половой принадлежности следа оказалась значительно более сложной. Изменчивость всех четырех элементов следа одной и той же особи, и в том числе ширины парного отпечатка, настолько велика, что практическое применение методики Г. Д. Дулькейта при полевых работах в Баргузинском хребте оказалось очень ограниченным.

В первом туре работ в ноябре-декабре 1956 г. максимальная разница в средних из 10 измерений ширины пары для одного и того же соболя была очень большой (табл. 19).

Таблица 19

Наибольшая разница средних из 10 измерений в 1-м туре работ

№ соболя	Пол соболя	Глубина погружения, см		Длина прыжка, см		Выдвижение лапы, см		Ширина парного отпечатка, см	
		разница	к-во средних	разница	к-во средних	разница	к-во средних	разница	к-во средних
1	Самец	1,9	10	14,7	10	2,8	10	2,4	10
2	Самец	2,8	9	16,8	9	4,4	9	1,9	9
3	Самец	4,3	8	18,6	10	2,3	8	1,5	8
4	Самка	3,3	10	42,5	10	1,8	10	1,9	10
5	Самка	2,3	10	15,1	10	2,3	10	1,4	10
6	Самка	0,8	5	13,8	5	1,8	5	1,3	5

Минимальная разница для 6 соболей (3 самца и 3 самки) составляла 1,3 см (на 0,8 см больше, чем по Дулькейту), в то время как максимальная разница достигала 2,4 см.

Наибольшая разница в средних из 10 измерений во втором туре работ

№ соболя	Пол соболя	Глубина погружения, см		Длина прыжка, см		Выдвижение лапы, см		Ширина парного отпечатка, см	
		разница	к-во средних	разница	к-во средних	разница	к-во средних	разница	к-во средних
7	Самец	1,4	10	11	10	3,1	10	1,2	10
8	Самец	2,0	9	10,4	9	2,8	9	0,8	9
9	Самец	3,7	10	26,1	10	5,6	10	2,9	10
10	Самка	2,1	10	15,4	10	3,3	10	1,8	10
11	Самка	1,9	10	28,4	10	3,2	10	2,8	10
12	Самка	2,0	10	14,8	10	9,2	10	2,2	10

Во втором туре работ в марте 1958 года (табл. 20) только в одном случае из шести эта разница не превышала 0,8 см. В остальных пяти случаях она колебалась от 1,2 до 2,9 см. За оба тура работ разница в средних из 10 измерений ширины пары колебалась от 0,8 до 2,9 см. Результаты работ показали, что изменчивость средней из 10 измерений ширины пары может почти в 6 раз превышать величину, полученную Г. Д. Дулькейтом (1957).

Причиной такого значительного колебания средней ширины пары у одного соболя может явиться субъективность измерения, в связи с невозможностью взятия абсолютно точных промеров следа на рыхлой опоре. В связи с этим нами были проведены специальные работы по выяснению ошибки в измерении разными учетчиками одних и тех же 10 следов одного и того же соболя.

В первом туре работ, в ноябре-декабре 1956 г. было получено 5 дублетных средних из 10 измерений для ширины парного отпечатка следа (табл. 21).

Величина ошибки колебалась от 0,1 до 0,3 см. Во втором туре работ в марте 1958 г. было получено по 9 дублетных средних для всех четырех элементов следа.

Величина ошибки при измерении ширины парного отпечатка следа разными учетчиками и здесь была незначительной — от 0,1—0,6 см.

Таким образом, большая изменчивость ширины парного отпечатка следа не есть только следствие неточности измерений; она объективно отражает очень большую изменчивость размеров парного следа.

**Характеристика величины ошибки при измерении следов соболя
в первом туре работ**

Показатели	1		2		3		4		5	
	1-й учетчик	2-й учетчик	1-й учетчик	2-й учетчик	1-й учетчик	2-й учетчик	1-й учетчик	2-й учетчик	1-й учетчик	2-й учетчик
Средняя ширина пары, см	13,4	13,1	11,5	11,2	11,9	12	13,6	13,8	12,8	12,6
Ошибка измерений, см	0,3		0,3		0,1		0,2		0,1	

Большая изменчивость ширины пары еще не дает права говорить о невозможности пользоваться методикой измерений для определения индивидуальной принадлежности следа. В случае, если большинство средних, например 8 из 10, дают отклонения от остальных двух, укладывающиеся в класс до 0,5 см шириной, способ определения принадлежности следа путем измерения мог бы остаться в силе, но он давал бы возможность правильно определить принадлежность следа не в 100, а в 80% случаев встреч со следами.

Цифры табл. 22 говорят о том, что изменчивость размеров ширины парного отпечатка следа характеризуется большим разбросом.

Считая по Г. Д. Дулькейту (1957), что допустимая величина колебания средней ширины пары может быть не более 0,5 см, видим, что только в одном случае из 12 66% средних уложилось в класс шириной в 0,5 см (табл. 22). Во всех остальных 11 случаях в класс шириной 0,5 см укладывалось не более 40% средних. «Для того, чтобы отличить соболей по следу,— пишет Г. Д. Дулькейт (1957),— нужно путем измерения длины прыжков подобрать такую серию (каждый раз среднюю из 10 измерений), которая была бы наиболее близкой к средней из 10 измерений длины прыжков другого соболя. Затем сопоставить размеры поперечника следов, глубину погружения в снег и соотношение отпечатков отдельных следов. Заметная разница в этих величинах и покажет нам, имеем ли мы дело с разными соболями или с одним. Такое сравнение будет тем легче и допустимо, чем более сходен весь характер движения и поведения зверька. Взъем снега узнается по погружению самого лыжника — учетчика в снег».

Данные табл. 23 говорят о том, что наиболее близким средним длины прыжков не соответствуют наиболее близкие средние ширины парного отпечатка следа.

Распределение средних из 10 измерений ширины парного отпечатка следа за оба тура работ по классам

Классы	Число средних, укладывающихся в класс шириной в 0,5 см											
	соболь № 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12
10,1—10,6	1	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	2
10,7—11,2	—	—	—	—	3	2	—	—	—	3	—	4
11,3—11,8	3	—	—	1	2	2	4	3	—	4	4	3
11,9—12,4	4	4	2	4	4	—	4	6	2	1	3	—
12,5—13	2	3	3	4	1	—	2	—	3	—	2	1
13,1—13,6	—	1	1	1	—	—	—	—	2	—	—	—
13,7—14,2	—	1	2	—	—	—	—	—	2	—	1	—
14,3—14,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14,9—15,4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Число средних	10	9	8	10	10	5	10	9	10	10	10	10
Пол соболя	Самец	Самец	Самец	Самка	Самка	Самка	Самец	Самец	Самец	Самка	Самец	Самец

Только в одном случае из 12 (8,3% случаев) у соболя № 1 наиболее близким средним длины прыжков соответствовали наиболее близкие средние ширины парного отпечатка следа. В пяти случаях (41,6% случаев) у соболей № 4, 6, 7, 8, 11 наиболее близким средним длины прыжков соответствовали средние ширины пары, колеблющиеся от 0,2 до 0,5 см, в остальных 6 случаях (50% случаев) наиболее близким средним длины прыжков соответствовали средние ширины пары, отличающиеся на 0,8—1,6 см. В то же время у тех же соболей наиболее близкие средние ширины пары колебались в пределах от 0—0,2 см.

Наиболее близкие средние глубины погружения в снег также не соответствуют наиболее близким средним длины прыжков, что иллюстрируют цифры табл. 24.

Только в двух случаях (№ 6 и 9) или в 17,6% наиболее близким средним длины прыжков соответствовали наиболее близкие средние глубины погружения. В остальных 10 или 83,4% случаев они колебались в пределах от 0,1 до 1,7 см.

Для полноты рассмотрения вопроса осталось выяснить величину трансгрессии ширины парного отпечатка следа соболей самцов и самок по всем собранным нами данным за два тура работ и за период наста (табл. 25).

Анализируя цифры табл. 25, нетрудно увидеть, что все элементы следа самцов и самок дают сильно налегающие друг на друга ряды. Величина ширины парного отпечатка следа дает трансгрессию для начала зимы в 2,6 см и для конца зимы в 1,5 см.

В условиях Баргузинского заповедника в ноябре-декабре можно определить след самки путем измерений ширины пары с достоверностью в 100% только в том случае, если средняя ширина пары будет меньше 10,5 см, а след самца — если средняя ширина пары будет больше 13,1 см. В интервале от 10,5 до 13,1 см могут оказаться как самцы, так и самки. В интервале от 10,2 до 10,5 см по нашим подсчетам укладывается около 8% средних ширины пары самок. В интервале от 13,1 и выше укладывается около 15% средних ширины пары самцов. Таким образом, для первой половины зимы (ноябрь-декабрь) возможно путем измерений только ширины пары точно отличить следы самцов от самок только в 8% случаев встреч со следами самок и в 15% случаев встреч со следами самцов. Во втором туре работ с 1 по 8 марта величина трансгрессии для ширины пары самок и самцов несколько уменьшается (1,5 см), но и в этом случае она очень велика. В этот период зимы мы можем установить принадлежность следа в 8% случаев встреч со следами самок и в 67% случаев встреч со следами самцов. Последняя цифра представляет уже известный практический интерес. Если на маршруте мы встретим 100 следов, поровну принадлежащих самцам и самкам, то мы сможем определить путем измерения ширины пары 33 следа самца и 6 следов

Характер соответствия средних ширины парного отпечатка следа наиболее близким средним длинам прыжков

№ соболя	Пол соболя	Наиболее близкие средние длины прыжков, см	Соответствующие им средние парного отпечатка следа, см	Наиболее близкие средние парного отпечатка следа, см	Число средних
1	Самец	48,8—48,8	12,3—12,2	12,3—12,2	10
2	Самец	45,7—45,7	12,3—13,9	13—12,9; 12—12,1; 12,1—12,2	9
3	Самец	50,9—50,7	13,1—12,3	12,3—12,3	8
4	Самка	54,6—54,5	12,8—13,1	12,1—12,1; 12,5—12,5	10
5	Самка	84,1—82,1	12,7—11,7	12,1—12,2—12,2	10
6	Самка	44,7—46,2	11,3—11,8	11,1—11,3	5
7	Самец	42,8—42,8—42,8	12,4—11,9—12,7	11,9—11,9; 11,5—11,5; 11,6—11,6	10
8	Самец	43,8—44,2	12,3—12,1	12—12; 12,1—12,1	9
9	Самец	45,6—45	13,9—13	12,9—12,9	10
10	Самка	47—46,5	11,1—10,1	11,1—11,1; 11,6—11,6	10
11	Самец	64,5—64,2	11,3—11,5	12—12; 11,3—11,3; 11,5—11,5	10
12	Самец	40,6—40,6	11,6—10,8	11,6—11,6; 11,1—11,1	10

Таблица 24

Характер соответствия средних глубин погружения наиболее близким средним длины прыжков, см

№ соболя	Пол соболя	Наиболее близкие средние длины прыжков	Соответствующие им средние глубины погружения	Наиболее близкие средние глубины погружения	Количество средних
1	Самец	48,8—48,8	5,9—6,2	7,4—7,4—7,4	10
2	Самец	45,7—45,7	5,9—6,9	6,9—6,9	9
3	Самец	50,9—50,7	7—8,7	8,8; 8,6—8,7	8
4	Самка	54,6—54,6	7—6,7	7—7	10
5	Самка	84,1—82,1	8,4—8,2	8,2—8,1	10
6	Самка	44,7—46,2	4,9—4,9	4,9—4,9	5
7	Самец	42,8—42,8—42,8	6,6—6,5—6,8	6,6—6,6—6,6	10
8	Самец	43,8—44,2	6,8—6,6	6,8—6,8	9
9	Самец	45,6—45	5,5—5,4	5,5—5,4	10
10	Самка	47—46,5	5,3—4,5	5,3—5,3—5,3	10
11	Самец	64,5—64,2	6,6—7,1	6,6—6,6	10
12	Самец	40,6—40,6	4,4—4,8	4,4—4,4	10

самки. Всего 37 следов или 37% следов. Для начала зимы в случае встречи одинакового количества на маршруте следов самцов и самок мы можем определить только 11% следов.

По насту ширина пары почти не дает трансгрессии, что не может иметь практического значения, так как подобные ранние мартовские насты в Баргузинском хребте редки (за 1953—1958 гг. всего один раз). По более поздним, апрельским, настам измерять следы нельзя по целому ряду причин: невозможно передвижение на лыжах, следы быстро расплываются, очень редки пороши и т. д.

Сравнение цифр табл. 25 позволяет сделать следующее заключение. Изменчивость почти всех элементов соболиного следа снижается к концу зимы с увеличением твердости снежного покрова. Наиболее показательным элементом для отличия следов самок от самцов является ширина парного отпечатка следа. При максимально однородных условиях опоры (по насту и ровному мелкому снегу) трансгрессии для этой величины почти нет. Большая изменчивость ширины парного отпечатка следа определяется характером поверхности снежного покрова.

Характеристика следов баргузинского соболя за все время работ (колебания по средним из 10 измерений)

Элементы следа	Колебания по средним в ноябре-декабре 1956 г.				Колебания по средним с 1/III по 8/III 1958 г.				Колебания по средним с 12/III по 29/III 1958 г. по восту			
	самок	число сред-них	самцов	число сред-них	самок	число сред-них	самцов	число сред-них	самок	число сред-них	самцов	число сред-них
Глубина погружения, см	4,5—8,4	25	5,2—11,3	32	4,5—6,6	11	3,6—8,3	49	2,6—3,1	4	2—3,5	13
Длина прыжка, см	40,2—83,4	25	45,1—75,2	32	40,1—55,5	11	34,7—78,7	49	43,4—60,3	4	39,8—64,1	13
Глубина выдвигания, см	4,1—7,7	25	5,1—10,3	32	5,1—8,4	11	2,5—12,8	49	5,3—11,3	4	5,7—10,4	13
Ширина пары, см	10,2—13,1	37	10,5—13,9	40	9,2—11,9	11	10,4—14,9	49	8,2—10,2	4	10,2—12,4	13

Методика определения индивидуальной и половой принадлежности следа путем измерений очень трудоемка и требует больших затрат времени на подбор серий, состоящих минимально из 3 средних. Докажем это всего на одном примере.

В ноябре-декабре 1956 г. за 6 дней работы по учету соболей на ход от зимовья до первого следа мы тратили в среднем 25 мин (80; 5; 30; 20; 5 и 10 мин). В этот период работ мы пересекали в среднем 8 свежих соболиных следов в день (11,7, 3, 8, 11, 13). На измерения длины прыжка, глубины погружения, ширины пары и выдвижения лапы для получения по одной средней из 10 измерений для каждого элемента тратили в среднем 15 мин, а в начале работы (так как не было достаточного опыта) — 20—30 мин. Особенно много времени уходило в дни с низкой температурой воздуха (ниже -30°), когда приходилось разжигать костер и отогреваться через каждые 10—15 мин. Если на каждом из 8 следов брать минимум 3 средних для всех четырех элементов следа, то на обработку каждого следа потратим по 45 мин. Необходимость вычисления средних на месте отнимет еще 5—10 мин.

Таким образом, обработка каждого следа потребует около 55—60 мин. Рабочий день с возможностью взятия точных измерений в Баргузинском заповеднике равен 7 ч в начале зимы (с 9 до 16 ч) и 9,5 ч в конце февраля — марте (с 8 ч до 17.30). На наших учетных маршрутах длиной в среднем около 7 км только на одни измерения уходило бы по 8 ч — время большее или почти равное длине рабочего дня. При такой огромной затрате времени учет соболя с целью охотхозяйственного планирования невозможен.

От правильности той или иной методики зависит судьба учетных работ по соболю на многие годы. Поэтому мы разобрали данный вопрос так подробно, насколько это позволили нам все собранные данные. Анализируя их, можно прийти к выводу, что вообще невозможно путем одних измерений на рыхлом снегу решить задачу определения индивидуальной и половой принадлежности следов соболей, так как все элементы следа соболя, могущие быть выраженными в метрических мерах, подвержены сильной изменчивости.

Пути определения индивидуальной принадлежности следа

При определении принадлежности следа соболя нельзя ограничиваться одним из определяющих признаков, например измерениями следов. Необходимо исходить из анализа всех добытых знаний, способных помочь решению вопроса.

В настоящее время выявлены еще не все признаки, дающие возможность определять принадлежность следа, но и те признаки, которыми пользуется учетчик, дают возможность решить задачу перехода от следа к особи.

Анализ собранных материалов и полевой опыт работы позволяют говорить о следующих семи признаках, которые необходимо учитывать при учетных работах:

1. *Свежесть следа* является одним из наиболее существенных признаков, дающих возможность определить принадлежность следа. Большую помощь при определении свежести следа могут оказать поставленные эксперименты с искусственными следами. Вечером, в сумерках, на снегу нужно отпечатать несколько искусственных следов. Вторую серию следов нужно оставить за 1—2 ч до рассвета. Следы отпечатываются вдавливанием в снег специально выструганной дощечки с двойным отпечатком, площадь которого равна площади опоры лап соболя.

Необходимо учитывать погружение соболей в снег в данный период. Один из опытов работы с искусственными следами иллюстрируется табл. 26.

Уплотненный снег при нажиме лапами через некоторое время начинает твердеть, образуя плотную снежную массу до 16 см в диаметре. Снег под следом затвердевает на глубину не более 7—8 см. Это та глубина, до которой слои снега испытали сжатие. При равномерно рыхлом снежном покрове нижележащие слои снега никакого влияния на погружение соболей не оказывают. Характер затвердения снега под следом позволяет довольно легко отличать следы различной давности.

При температуре -25° и давлении 739 мм нарастание плотной массы полностью заканчивается уже через 3,5 ч. В дальнейшем идет процесс увеличения связности уплотненного снега, продолжающийся в течение нескольких суток. Опыты с искусственными следами чрезвычайно облегчают определение свежести следа, и мы рекомендуем их при любых учетных работах со следами на снегу. Искусственные следы следует оставлять вблизи от ночлега в лесу, вдавливая их на глубину погружения соболей в настоящий момент. Утром нужно перевернуть посохом следы и сравнить характер и прочность отвердевшего слоя. Встретив в дальнейшем следы соболей на маршруте, очень легко определить их давность. Следует учесть, что при разной температуре, давлении и влажности воздуха скорость и характер отвердения следа будут различными, поэтому опыты с искусственными следами следует повторять систематически, через несколько дней при каждой перемене погоды.

2. *На направление движения следа* необходимо обращать самое пристальное внимание, обязательно отмечая стрелкой на планшете направление каждого следа, пересекшего маршрут. Этот фактор в сочетании с определением свежести следа иногда

Характер деформации снега на искусственных следах соболей 4. II 1958 г. при температуре — 25° и давлении 739 мм

Наименование	Через 1 ч	Через 2,5 ч	Через 3,5 ч	Через 4,5 ч	Через 14 ч	Через 18 ч	Через 26 ч
Толщина затвердевшего слоя, см	2	4	7	7	7	7	7
Характер затвердевшего слоя	Очень, легко разламывается при переворачивании посуды	При аккуратном переворачивании посуды разламывается	Легко разламывается рукой	По отвердению, как и час назад, изменений нет	Плотный, не разламывается от резкого переворачивания посуды	Перевернутая масса затвердевшего слоя не распадается от легкого постукивания посуды	Не разламывается от удара ногой

позволяет точно распознать следы двух соболей. Только в редком случае два следа одной давности, идущие в одном направлении, принадлежат одному соболю. Тем не менее такой вариант может встретиться, и это необходимо всегда иметь в виду.

3. Визуальная оценка следа позволяет заметить величину и характер отпечатка отдельных лап, не поддающихся точным измерениям на рыхлом снегу, и определить принадлежность следа. Разумеется, это достигается упорным систематическим упражнением и в первое время работы со следами может приводить к ошибкам. При работе со следами никогда нельзя полагаться на один какой-нибудь признак, а необходимо использовать комплекс признаков.

4. Учет вероятности встречи следов одного и того же соболя на определенном расстоянии может помочь делу учета при очень высокой плотности соболей. Наши работы по троплению соболей показали, что только в редких случаях длина охотничьего участка баргузинского соболя бывает больше 2 км. Исходя из этого, можно сделать следующий вывод. Если наш прямолинейный маршрут в 10 км пересекают следы соболей одной давности на каждом километре, то мы можем считать, что маршрут пересекло минимум пять соболей. Этот пример лишний раз показывает, насколько практические мероприятия в охотничьем хозяйстве зависят от знания образа жизни данной географической группы или подвида соболя.

Этот признак может использоваться только при более или менее прямолинейном маршруте.

5. Индивидуальные признаки следа очень трудно подметить при одноразовом и кратковременном знакомстве со следами соболя на учетном маршруте. Даже при вытрапливании суточного хода часто не удастся заметить решительно никаких индивидуальных особенностей, так как индивидуальные отличия следов соболя очень плохо выражены. Тем не менее в некоторых случаях этот признак может помочь делу определения принадлежности следа, и пренебрегать им не следует.

6. Измерение поперечника следа на рыхлом снегу также помогает мало, что видно из всего предыдущего изложения. По насту и мелкой пороше измерения ширины одной лапы служат надежным признаком определения половой принадлежности следа. Некоторое количество следов все же можно различать по полу путем измерения их на рыхлом снегу. О том, какой процент следов самцов и самок можно определить путем измерения ширины парного отпечатка следа, говорилось выше.

7. Мочекаловые остатки, как индикаторы определения пола соболя. Если все предыдущие признаки не дали твердой уверенности в принадлежности следа тому или иному соболю, следует вытропить след до нахождения мочекаловых остатков, которые являются наиболее надежным признаком для определения

половой принадлежности следа. Характер расположения мочи относительно экскрементов и характер расположения мочи относительно отпечатков задних лап дает возможность отличать следы. Особи одного пола по мочекаловым остаткам, как правило, не различимы. Наиболее показательным признаком являются кал и моча, оставленные в одном месте. Менее показательной является одна моча. За время суточного хода соболь оставляет выделения от 5 до 31 раза. По числу встреч на следу преобладает одна моча, меньше встречается одного кала и еще меньше кала с мочой одновременно. В том случае, если кал и моча находятся рядом (не более 1,5 см) или моча заливает кал, след принадлежит самке. Если моча находится впереди кала на расстоянии 4—9 см, след принадлежит самцу. У самца расстояние между мочой и калом может меняться на 2—3 см. Во всех случаях определения пола по калу с мочой следует иметь в виду важное обстоятельство, путающее неопытных учетчиков: под калом очень часто можно обнаружить жидкие выделения буроватого цвета, которые можно принять за мочу, отличающуюся от них своим насыщенно желтым цветом. Одна моча также может решить задачу определения половой принадлежности следа. Если моча находится на линии или позади линии, пересекающей пятки, след принадлежит самке. Моча самца находится впереди или на линии, пересекающей носки лап. Правда, не всегда удается установить характер расположения мочи относительно отпечатков лап, так как часто отдельные отпечатки лап не бывают видны. Соболу, как и многим животным, в том числе домашним собакам, свойственно утаптывать место, крутиться вокруг хвоста, и поэтому часто не удается понять, к каким отпечаткам нужно отнести пятно мочи.

На 1 км следа соболя кал и моча и одна моча встречаются 1,1 раза или 11 раз на 10 км. Хронометраж работы по троплению следов соболей показал, что на тропление следа до нахождения определяющих пол мочекаловых остатков требуется около 1 ч (минимум 15 мин, максимум 2 ч). Это говорит о том, что при учетных работах на маршрутах этот, хотя и самый надежный способ определения половой принадлежности следа, не может широко применяться из-за больших затрат времени. Тем не менее при необходимости можно иметь его на вооружении.

Одновременный учет всех перечисленных признаков дает реальную возможность перехода от следа к особи на учетном маршруте. При опытной проверке установлено, что в 18 случаях из 20 (90% случаев) индивидуальная принадлежность следа была определена правильно.

Изложенное в этой главе позволяет сделать следующие выводы.

Анализ изменчивости следов соболя при различной структуре поверхности снега показал, что такие элементы следа, как глуби-

на погружения, длина прыжка, выдвижение следа и ширина пары — последовательные звенья одной цепи. Наблюдается некоторая закономерность изменчивости элементов следа, находящаяся в зависимости от состояния опорной поверхности, от которой в свою очередь зависит глубина погружения соболя в снег, от глубины погружения — длина прыжка, от длины прыжка — величина выдвижения одной лапы и, наконец, от величины выдвижения следа — ширина парного отпечатка следа.

Наличие этой зависимости дает теоретическое обоснование методики определения индивидуальной принадлежности следа посредством измерения его отдельных элементов и, в частности, как предлагает Г. Д. Дулькейт (1957), ширины парного отпечатка следа. Однако полученные серии измерений ширины парного отпечатка следа на одном и том же следу соболя показали, что проблема определения индивидуальной принадлежности следов соболя оказалась более сложной. Изменчивость ширины парного отпечатка настолько велика, что определение индивидуальной и даже половой принадлежности следа только посредством его измерений на рыхлой опоре невозможно. Это можно объяснить тем, что математически точной зависимости между величиной элементов следа при незначительном изменении структуры снежного покрова не наблюдается. Величина каждого элемента следа находится в зависимости также от ряда вторичных причин, закономерности в действии которых установить не удается.

Тем не менее определение индивидуальной принадлежности следов соболя возможно при учете на маршрутах, но для этого следует исходить из анализа всех добытых знаний, способных помочь решению вопроса. Анализ собранных материалов и полевой опыт позволяют говорить о следующих семи признаках, весь комплекс которых должен учитываться одновременно при работе со следами: 1) свежесть следа; 2) направление движения следа; 3) визуальная оценка величины и конфигурации следа; 4) индивидуальные признаки следа; 5) измерение поперечника одиночного и парного отпечатка следа; 6) учет вероятности встречи одного и того же соболя на определенном расстоянии; 7) осмотр мочекаловых остатков.

Глава IV

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ СОБОЛЯ

Методы определения численности соболя могут быть различны и давать различную величину ошибки. Все предложенные методы и способы учета соболя можно подразделить на три (условные) группы, что до некоторой степени облегчает возможность их использования (табл. 27).

При выборе того или иного метода определения численности соболя всегда необходимо помнить известное утверждение Д. Н. Кашкарова (1954) о том, что применение того или иного метода учета должно строго соответствовать поставленной цели.

Таблица 27

Условная группировка методов учета соболя

Относительные	Комбинированные	Количественные
Учет по следам на снегу на разовых маршрутах	Метод перевода данных относительного учета по следам в данные абсолютного учета (метод Жаркова — Теплова)	Метод модельных соболей
Учет по следам на снегу на постоянных маршрутах		Учет по зимним гнездам
Учет по статистике заготовок		Учет путем опроса охотников.
	Метод перевода относительных данных статистики добычи в данные абсолютного учета (метод Шварца)	Учет путем отстрела
	Комбинированный метод Дулькейта	Учет по методу А. Н. Формозова.
		Способ Вершинина.
		Окладно-площадный метод Дулькейта.
		Учет на пробных площадях по В. В. Тимофееву.
		Учет с помощью лайки

Относительный учет соболя по следам на снегу на разовых и постоянных маршрутах

Метод определения относительной плотности населения млекопитающих по их следам на снегу был, по-видимому, впервые разработан начальником 2-й партии Верхневыхегодской экспедиции В. Г. Стахровским (1930, 1932). Он предлагал пересчитывать следы животных, пересеченные маршрутом, и в дальнейшем вычислять видовые показатели учета, выражающиеся числом следов за одни сутки на 10 км маршрута. Этот метод обосновывается существованием прямой зависимости между числом следов на маршруте определенной длины и плотностью населения животного на площади, через которую проложен учетный маршрут. Этот метод учета дает возможность получить первое и очень приближенное представление об относительной плотности населения интересующих нас животных в различных местообитаниях одного и разных районов.

В последнее время в связи с внедрением комбинированного метода учета животных по Жаркову—Теплову (1958), относительный учет млекопитающих по следам на разовых маршрутах все шире внедряется в практику. Учет на маршрутных ходах по следам рекомендуется также В. В. Тимофеевым (1960) в качестве дополнительного метода при учете на контрольных площадках, что дает возможность «установить сравнительную (относительную) плотность поголовья на различных участках хозяйства и в различных типах угодий». Сопоставление встречаемости следов соболей с данными о количестве зверьков, полученными на контрольных площадках или на промысловых участках, могут приблизительно охарактеризовать их численность. Принципиально прав В. В. Тимофеев (1960), когда он настаивает на необходимости вести подсчет следов соболя при любых учетных работах вне зависимости от того, с какой целью закладываются маршруты.

В тех районах, где проводятся длительные стационарные наблюдения — в заповедниках, на биостанциях, в местах работы многолетних экспедиций — «одним из наиболее продуктивных методов получения относительных показателей численности нужно признать метод регистрации животных и следов их жизнедеятельности на постоянных маршрутах» (Теплов, 1952).

Применение данного метода позволяет: вести одновременно относительный учет численности ряда видов; получать данные о динамике численности видов в сезонном и годовом аспекте; прослеживать сезонные изменения в характере размещения животных по стадиям, а также устанавливать наличие, направленность и интенсивность миграции; собирать одновременно с

материалами по движению численности изучаемых объектов материалы по изменению окружающей экологической обстановки (Теплов, 1952).

При определении на постоянных маршрутах относительной плотности соболя данный метод учета дает возможность получать значительно более разнообразную информацию, как, например, о времени активности, о соотношении полов, материалы по питанию и т. д. Тем не менее главным назначением данного метода является получение данных по движению численности населения изучаемого вида в многолетнем аспекте, поэтому вся ценность применения данного метода состоит в строго регулярном проведении учета.

Подробное и обстоятельное описание учета животных на постоянных маршрутах было дано в работе В. П. Теплового (1952), поэтому мы остановимся только на некоторых принципиальных моментах организации учета соболя, которые выявлены нами во время работы в Баргузинском заповеднике.

Относительный учет соболя, по следам на снегу на постоянных маршрутах необходимо, как мы уже упоминали, проводить строго регулярно. В Баргузинском государственном заповеднике он проводится в феврале-марте и ноябре-декабре. Остается нерешенным следующий вопрос: что можно считать более правильным — начинать учет всегда в один и тот же день, например, 20 числа каждого из названных месяцев, или стараться проводить учет в идентичных условиях. Совершенно ясно, что если 20 марта 1955 г. была солнечная погода с очень низкой температурой воздуха, а 20 марта 1956 г. было пасмурно, тепло и шел влажный снег, то, начиная учет в один и тот же день, мы все равно не сможем получить сопоставимых результатов. Следовательно, рациональнее проводить учет соболя на постоянных маршрутах в любой день, например последней декады марта, но примерно в одинаковых погодных условиях. Поэтому подробная характеристика погодных условий — одно из самых важных требований к проведению учета животных на постоянных маршрутах. Отсюда вытекает необходимость вести учет следов соболя только с точной датой, так как только такой учет позволяет получать сопоставимые материалы.

И, наконец, третий, принципиально важный, момент учета животных на постоянных маршрутах по их следам состоит в том, что необходимо учитывать каждый след, пересекший маршрут, даже если он явно принадлежит одной особи. Некоторые авторы советуют те следы, которые явно принадлежат одной особи, отмечать за один след, но подобные действия вносят элемент неопределенности и снижают точность учета. Дело в том, что вряд ли найдется два учетчика, которые смогут договориться относительно того, какие следы считать явно принадлежащими одной особи и что считать критерием этой явности.

Строгое соблюдение всех названных условий может дать уверенность в том, что «число следов, пересекших маршрут, действительно находилось в прямой зависимости от плотности населения учитываемого вида животного в районе проложенного маршрута». Эти замечания одинаково важны как для проведения разового учета животных, так и для учета их на постоянных маршрутах. За более подробным описанием технических деталей организации учета соболя на постоянных маршрутах следует обращаться к статье В. П. Теплова (1952).

Анализ данных статистики пушных заготовок

Анализ данных пушных заготовок — один из наиболее древних способов учета промысловой фауны, дающий возможность ответить на многие интересующие нас вопросы. Анализ данных статистики заготовок позволяет уточнять ареалы животных, группировать районы со сходным типом колебания численности видов, выделять районы с высокой и низкой численностью животных и т. д. Динамика пушных заготовок при ее правильной интерпретации может объективно отражать динамику численности животных. Широко известно успешное использование статистики пушных заготовок компанией Гудзонова залива Э. Сетоном Томпсоном (Seton, 1920), Чарльзом Элтоном (Elton, 1942) и Гордоном Хьюитом (Hewitt, 1921) для анализа колебаний численности ряда промысловых видов животных Канады. Эти исследования, в дальнейшем ставшие классическими, были широко использованы в общебиологических и экологических сводках Р. Гессе (Hesse, 1924), К. Фредерикса (Friedrichs, 1930), А. Н. Формозова (1935), Вилли (1959) и др. В России статистика экспорта заячьих шкур, а также других видов с 1824 по 1987 г. была проанализирована Н. В. Туркиным (1900) и С. А. Северцевым (1940).

В. Г. Стахровским и С. В. Лобачевым (1930) в работе «Показатели и их роль в охотничьем хозяйстве СССР» было предложено применение показателей выхода и показателей добычи животных, которые в состоянии, по мнению авторов, охарактеризовать с известным приближением состояние их запасов. В самые последние годы данные статистики заготовок снова стали шире использоваться в нашем охотничьем хозяйстве в целях определения численности промысловых животных (Абеленцев, 1961; Полушина, 1961; Сержанин, 1961; Тавровский, 1961, и др.). Во многих странах Европы и в Канаде в настоящее время широко используются ежегодные данные о заготовках пушнины и годовые отчеты охотников (Юргенсон, 1961).

В подавляющем большинстве районов Восточной Сибири планирование заготовок пушных и других охотничьих животных

основывается почти исключительно на данных выхода продукции. Действительно, во многих даже хорошо организованных промысловых хозяйствах план заготовок соболя на следующий год чаще всего увязывается только с количеством соболей, добытых в прошлом году. В случае успешного промысла немного увеличиваются заготовки предыдущего года. При правильной постановке охотничьего дела, когда выход продукции соответствует производительной мощности хозяйства и используются все возможности увеличения выхода продукции, этот способ планирования может стать мощным орудием ведения охотничьего хозяйства. Уменьшение заготовок должно повлечь за собой некоторое ослабление промысла, при увеличении заготовок промысел можно интенсифицировать и таким путем длительное время поддерживать численность эксплуатируемой популяции на нужном уровне.

Хотим мы этого или не хотим, считаем ли мы данный способ учета научным или порочным, — сама жизнь поставила нас перед совершившимся фактом — этот способ определения численности соболя стихийно применяется в большинстве таежных охотничьих хозяйств. При тщательном анализе всех факторов, способных оказывать влияние на промысел, этот метод можно сделать вполне научным. В статье о миграциях соболя (Гусев, 1960) мы показали, что в голодные годы промысел соболя резко интенсифицируется, хотя это может и не получить отражения в статистике заготовок, так как соболь в настоящее время является лицензионным видом. Очень важно также учитывать показатели размножения, без чего в планировании заготовок соболя могут быть допущены большие ошибки (Залекер, Кондратов, 1958), ведущие к подрыву основного поголовья.

Используя данные статистики заготовок, можно получить представление о численности соболя на очень больших площадях за короткий период времени. Анализ статистики заготовок дает возможность составлять карты обилия и размещения соболя на территории всего Союза, что для целого ряда промысловых видов животных уже неоднократно осуществлялось. Очень удачное решение вопроса мы находим на картах В. В. Кучерука (1952) по обилию тарбагана в Восточной Монголии, К. Л. Новикова (1932) по количественному распределению обыкновенного хомяка на территории СССР, Н. В. Тупиковой (1952) по количественному распределению водяной крысы. По-видимому, чем схематичнее дается подобная карта, тем более точно она отражает действительное положение вещей. Не нужно забывать, что распространение животных на очень большой территории может быть изображено только в виде схемы, и поэтому нет необходимости сплошь зачерчивать знаками одного значения всю территорию района или области. Благодаря такому исполнению карты может создаться ложное представление о равномерном заселении

учитываемым животным всей территории района. Очень наглядно, на наш взгляд, показано обилие тарбагана (Кучерук, 1952) в виде зачерченных правильных кругов, величина которых пропорциональна размерам заготовок в отдельных районах, а геометрические центры совпадают с центрами заготовок. К сожалению, несмотря на исключительно большой удельный вес соболиной пушнины в заготовках нашего охотничьего хозяйства, карты относительного обилия соболей, отражающей современную высокую плотность его популяций, до настоящего времени не существует. Создание такой карты — одна из первоочередных задач соболеведения.

Анализ данных заготовительных организаций может быть также с успехом использован для выяснения ряда наиболее сложных вопросов прикладной и теоретической экологии — вопроса о взаимоотношении хищника и жертвы и о количественной стороне взаимовлияния животных, составляющих основы пушных заготовок.

Данные заготовок позволяют с минимальными затратами сил и средств перейти к абсолютным данным численности животного, что было показано С. С. Шварцем и будет описано в следующем разделе.

Анализ статистики пушных заготовок — один из наиболее рациональных путей правильного и сравнительно легкого относительного учета численности животных. К сожалению, эта возможность используется у нас далеко недостаточно. Совершенно необходимо уделить этому методу больше внимания, сделать его одним из научно обоснованных методов учета численности промысловых видов животных.

Метод перевода относительных данных промысла в абсолютные (метод С.С.Шварца)

С. С. Шварц (1960) считает, что данные промысла — производительность промысла в начале и конце определенного отрезка времени (количество ежедневной добычи в начале и конце периода промысла) и общая сумма заготовок за этот период одним охотником или группой охотников — могут быть использованы для вычисления абсолютной численности животных. При утверждении данного положения С. С. Шварц исходит из следующих соображений.

«Промысел понижает численность популяции на какую-то определенную и известную нам величину (c). Если естественная смертность животных в период промысла низка, то эта величина c равна разности исходной и конечной численности опромышляемой популяции ($c = x - y$). С другой стороны, соотношение

абсолютных численностей в начале и конце промыслового периода равно отношению относительных численностей

$$\frac{x}{y} = \frac{x_1}{y_1},$$

где:

x и y — абсолютные численности;

x_1 и y_1 — относительные численности.

После ряда преобразований получаем

$$x = \frac{c}{1 - \frac{y_1}{x_1}}.$$

Биологический смысл этой формулы ясен без всяких пояснений. Обладая совершенными методами относительного учета численности, абсолютную численность можно легко определить» (Шварц, 1960).

Похожие методы расчета абсолютной численности животных (белки) предлагают Л. М. Цецевинский (1962) и В. С. Смирнов (1961). Возможность применения этих методов зависит прежде всего от возможности учета влияния различных факторов на успех промысла, так как соотношение абсолютных численностей в начале и конце промыслового периода в различные годы у некоторых видов может быть и не равно отношению относительных численностей. Всегда необходимо также учитывать подвижность животных и возможность более или менее значительных миграций. Тем не менее проверка пригодности данного метода для определения численности соболя (с этой целью он пока не применялся) может дать положительные результаты.

Метод перевода данных относительного учета по следам в абсолютные (метод В. П. Теплового и И. В. Жаркова)

Метод определения абсолютной численности животных посредством использования данных относительного учета животных по следам был предложен для учета млекопитающих, и в том числе соболя, В. П. Тепловым и И. В. Жарковым (Теплов, 1961), но до сих пор он еще не прошел, по-видимому, экспериментальной стадии. В последние годы этот метод стал применяться для учета ряда животных в европейской части Союза (Сапетин, 1961; Теплов, 1961).

«Неосомненно,— пишет В. П. Теплов (1952),— что число следов изучаемого вида, учтенное на определенном маршруте в конкретных экологических условиях данного года, находится в пря-

мой зависимости от плотности населения этого вида в обследуемом местообитании».

Схема проведения учета соболя по данному методу следующая. На площади определенного размера проводится количественный учет соболя методом учета по зимним гнездам. Одновременно с проведением абсолютного учета соболя обследуемая площадь пересекается рядом учетных маршрутов, на которых подсчитываются только следы. В результате такого параллельного относительного и абсолютного учетов получаем показатель встречаемости следов на площади с определенной плотностью населения соболя. В дальнейшем, проводя только относительный учет соболя по следам, будет нетрудно определить пересчетные коэффициенты для любой плотности населения соболя.

В 1957 г. этот метод Главное управление по делам охотничьего хозяйства и заповедников предложило проверить. Учет должен был проводиться на больших площадях, с закладкой большого количества параллельных маршрутов и с одновременным участием 22 учетчиков (Тимофеев, 1960). Как сообщает В. В. Тимофеев (1960), «попытка использовать этот метод в условиях Иркутской области показала полную его непригодность». Тем не менее, для многих других млекопитающих при невозможности установить индивидуальную принадлежность следа применение этого метода учета представляется нам крайне перспективным.

Анализ данного метода учета привел нас к выводу о нерациональности его применения при определении численности соболя.

Комбинированный метод Г. Д. Дулькейта

Г. Д. Дулькейтом (1957) был предложен своеобразный метод определения численности соболя, совмещающий в себе приемы абсолютных и относительных методов его учета.

На площадках размером 5×1 км путем полного вытрапливания всех суточных ходов соболей определяется число соболей, оставшихся внутри площадки, и число соболей, вышедших за ее пределы. Г. Д. Дулькейт считает, что данными учетов на этих площадках можно воспользоваться для учета соболя на площадках, примыкающих к любым учетным маршрутам. Если принять ширину такой площадки в 0,5 км, то ширина всей полосы в центре которой будет проходить маршрут, составит 1 км и каждый пройденный с учетом линейный километр маршрута позволит учесть количество соболей, находящихся на 1 км².

Расчет плотности населения соболя по данному методу Г. Д. Дулькейт рекомендует осуществлять следующим образом.

«Можно считать, — пишет он, — что отношение числа соболей (N), находящихся в день учета на какой-либо учетной площадке шириною в 1 км, к числу соболей (n), перешедших через эту

площадь за определенное время после выпадения пороши, будет таким же и на смежных площадях в аналогичных по типу угодиях в это же время. Отсюда, зная общее количество насчитанных на новом маршруте соболей (M), можно определить число соболей (x), находящихся на площади шириною в 1 км, посредине которой прошел этот маршрут. Оно узнается из отношений.

$$\frac{N+n}{N} = \frac{M}{x},$$

откуда

$$x = \frac{NM}{N+n}.$$

Практически подобный способ расчета осуществляется следующим образом: на площади, подлежащей охвату учетными работами, закладывается 5—8 детальных площадок по 5 км² каждая на расстоянии 8—10 км друг от друга. Результаты такого учета «можно экстраполировать не только на прилегающие участки территории в размере, не превышающем 8—10-кратного увеличения, но и на всю длину маршрутов между площадками (70—90 км) также в 8—10-кратном увеличении» (Дулькейт, 1957).

Комбинированный метод учета соболя, разработанный Г. Д. Дулькейтом, имеет практический интерес. Принципиальное значение имеет указание Г. Д. Дулькейта на возможность «экстраполировать» результаты учета на примыкающие к учетной площади территории. Правда, подобные действия нельзя назвать экстраполяцией в том смысле этого слова, который мы вкладывали в него до сих пор. Правильнее назвать их интерполяцией.

Анализ всех предлагавшихся окладно-площадных методов учета соболя приводит к выводу, что метод Г. Д. Дулькейта является единственным из площадных методов, дающих удовлетворительные результаты.

Абсолютный учет соболя на малых площадях мы будем более подробно анализировать ниже.

Настоящий комбинированный метод учета соболя позволяет одновременно без дополнительных затрат провести также учет соболя по методу Жаркова—Теплова и с помощью преобразованной нами формулы А. Н. Формозова (см. ниже). Сравнение результатов, полученных одновременно тремя различными методами учета, покажет, сопоставимы ли они и какова величина ошибки сравниваемых методов.

Метод учета путем сбора сведений от охотников

Этот метод учета соболя, наряду со статистикой заготовок, можно считать одним из наиболее испытанных и не потерявших своего значения до наших дней. Во многих ранних охотоустрой-

тельных исследованиях данные о выходе продукции и опросные данные о добыче животных являлись единственным материалом для выводов о состоянии запасов промысловой фауны. В. Г. Стахоровским и С. В. Лобачевым были установлены так называемые показатели выхода, значительно уточняющие показатели добычи. Эти материалы основывались на тех же или на похожих «порайонных, поселенных и личных карточках», которые с различными изменениями предлагались и применялись многими позднейшими исследователями (Васильев, 1927, цит. по Раевскому, 1947; Надеев, 1947; Коряков, 1948; Тимофеев, Надеев, 1955; и др.), а в последнее время были вновь пересмотрены Г. Д. Дулькейтом (1957) и В. В. Тимофеевым (1960). Как известно, еще Ч. Эльтон в 1934—1935 гг. через обширную корреспондентскую сеть собирал сведения о количестве зайца по сравнению с предшествовавшим годом. Эти сведения наносились на карты, анализ которых позволял делать выводы о динамике численности зайца в Канаде (Elton, 1936). На необходимость расширения такой корреспондентской сети в нашей стране указывал А. Н. Формозов (1932, 1959).

Этот метод учета состоит в том, что охотоведом охотничьего хозяйства собирается от охотников ряд необходимых сведений, позволяющих установить численность соболей на каждом охотничьем участке до начала и после окончания промысла. Успех применения данного метода учета будет во многом определяться правильностью вопросов рассылаемой анкеты. В анкете, рассчитанной на рядового охотника, не должно быть слишком много вопросов, все они должны относиться к учету соболя и иметь четкую формулировку. Вопросы должны задаваться только в том случае, если на них может быть дан вполне правдоподобный ответ. Такой анкетой, в которой нет ничего лишнего, является анкета, предложенная В. Н. Надеевым (1947). Она состоит из следующих семи вопросов:

1. Фамилия бригадира.
2. Число охотников в бригаде.
3. Где промышляла бригада.
4. Размер участка (длина на ширину в км).
5. Сколько соболей добыто?
6. Сколько соболей осталось?
7. Адрес бригадира.

Подобная же форма анкеты была вновь предложена В. Н. Надеевым в 1961 (Надеев, 1961) и в 1965 гг. (Надеев, 1965).

Г. Д. Дулькейт (1957) предлагает более расширенную программу, которая включает уже 11 различных вопросов. Вопросы эти следующие:

1. С какого и по какое время производился промысел соболя?
2. Сколькими охотниками?

3. В каком месте (указывается район, название урочища, реки, расстояние от ближайшего населенного пункта, его название)?

4. На какой площади (размер ее — длина, ширина, очертания на схематической, сделанной на глаз, карте)?

5. Каковы природные условия (рельеф, состав древеснонасаждения, заболоченность, наличие россыпей и пр.)?

6. Число собак и орудий промысла, применявшихся бригадой для промысла соболя в данном году.

7. Сколько соболей было добыто (обязательно по полу, а также по способам добычи)?

8. Сколько соболей осталось после промысла на этой площади (обязательно по полу)?

9. Каких других зверей и птиц добыла бригада на данной площади за это же время (указать количество по видам)?

10. Сколько было добыто и сколько оставалось соболей в прошлом году на этой площади после промысла?

11. Фамилия и адрес бригадира (лица, дающего сведения).

Соглашаясь с некоторыми уточнениями, сделанными Г. Д. Дулькейтом, мы все же считаем, что ряд вопросов этой анкеты не обязателен для учета соболя, а на некоторые вопросы не могут быть получены правдоподобные ответы. К вопросам, не имеющим принципиального значения для учета соболей, можно отнести часть 4, 6, 9 и 10-го вопросов. Эти вопросы только загромождают анкету и затрудняют ее обработку. На вопрос, сколько соболей осталось на опромышляемом участке с обязательной разбивкой по полу, ответить не сможет даже опытный из промысловых охотников.

В. В. Тимофеев (1960) предлагает еще более расширенную программу опроса, состоящую уже из 13 вопросов. На все вопросы данной анкеты охотник может дать правдоподобные ответы, но очень многие вопросы анкеты не имеют непосредственного отношения к учету соболя или не обязательны для получения необходимых сведений о его численности. Например, вопрос о том, были ли случаи добычи с собакой нескольких соболей в день, можно варьировать до бесконечности (были ли случаи добычи с ружьем, с обметом, с капканом, с кулемой и т. п.) Расширение программы опроса нам кажется неверным, она не сможет принести ожидаемых результатов.

Мы считаем, что должна быть принята максимально лаконичная форма анкеты, содержащая необходимый минимум вопросов, доступная для исчерпывающего и правдоподобного ответа от рядового охотника и в то же время удобная для быстрой обработки.

Такой анкетой может стать анкета, предложенная В. Н. Надеевым с очень небольшими, но полезными уточнениями. В окончательном виде эта анкета будет иметь следующий вид.

1. Фамилия и адрес охотника.

2. Место охоты (район, название урочища, реки, ближайшего населенного пункта и расстояние до него).

3. В каком лесу шел промысел (сосняк, кедрач, какую часть площади урочища занимает)?

4. Размер опромышленного участка (длина на ширину).

5. Сколько человек промышляло на участке?

6. Сколько соболей добыто?

7. Сколько соболей осталось?

В анкету, предложенную В. Н. Надеевым, мы ввели только уточнение места охоты по Г. Д. Дулькейту, а также описание лесонасаждений, что имеет решающее значение для экстраполяции данных на территорию района. Охотникам не составляет труда дать эти сведения с достаточной полнотой.

Разумеется, что данный вопросник не исключает рассылки всех других анкет, в том числе стандартных, целью рассылки которых является учет всего количества добытых животных и которые, к сожалению, еще почти не применяются.

В тех районах и областях страны, где невозможно провести учет каким-либо другим, более точным методом, показатели добычи могут иметь решающее значение для планирования величин промысла. Тем не менее следует предостеречь многих охотников и даже охотоведов и зоологов от тенденции считать этот метод универсальным, дающим исчерпывающее решение вопроса и исключающим необходимость применения и разработки всех других методов учета соболя. Универсальность и достоверность результатов учета, полученных по данному методу, очень сильно преувеличивается. Весь принципиальный кодекс этого метода состоит в рекомендации «ходи и считай», что, конечно, не может претендовать на получение точных данных. Если бы считать животных было так легко и просто, то не требовалось бы стольких исканий и труда для разработки приемлемых методов их учета. Зоологам-полевикам не нужно рассказывать о том, что только очень опытные, профессиональные охотники — действительно виртуозы своего дела, и что только они могут сказать, сколько осталось соболей на участке после промысла. При очень большой плотности популяции соболя, которая наблюдается сейчас почти повсеместно, ответить на этот вопрос откажутся и самые опытные из промысловиков. В результаты учета может быть внесена существенная ошибка в связи с тем, что охотники горных районов охватывают на своем участке только часть площади урочища — наиболее удобные и легко проходимые места. Другим фактором, могущим крайне резко исказить результаты такого учета, является расселение соболей по принципу заполнения вакуума. После окончания промысла охотник может быть уверен в том, что на его участке осталось всего несколько соболей, но через самый незначительный промежуток времени соболи могут появиться там в значительном количестве, мигрировав из сосед-

них участков, что наблюдается повсеместно в условиях современного многособоля.

Правда, у этого метода есть одно большое преимущество — охотник всегда покажет преуменьшенное число соболей, что исключает опасность перепромысла и подрыва численности основного поголовья.

Метод модельных соболей

В 1929 г. Г. Д. Дулькейт предложил метод учета соболя, который стал извесен под названием «метода модельных соболей».

При разработке этого метода автор опирался на ряд экологических предпосылок, главные из которых заключались в том, что каждый соболь имеет свой отдельный охотничий район и эти районы не перекрываются друг другом. Техника учета соболя по данному методу состояла в определении охотничьих районов нескольких «модельных соболей», что осуществлялось путем тропления их суточных ходов и дальнейшего определения среднего размера охотничьего района соболя. Для вычисления величины запаса соболя общая площадь его ареала в обследованной местности делилась на среднюю площадь охотничьего района соболя.

Метод модельных соболей был применен Г. Д. Дулькейтом (1929) в 1924—1926 гг. для учета соболя на острове Большом Шантар, а в дальнейшем был рекомендован К. Г. Абрамовым (1947) для применения в качестве контрольного метода. Считалось (Дулькейт, 1929; Абрамов, 1947), что метод модельных соболей позволяет получить минимальные показатели запаса.

Определение численности населения соболя по данному методу возможно только в случае равномерного заселения соболем всей площади ареала и плотного прилегания друг к другу его охотничьих участков. При таком положении метод модельных соболей не может показать минимальное число особей, а должен давать действительную численность соболей. Если охотничьи районы соболя разобщены и в его ареале имеются пустоты, используя данный метод учета, можно получить не минимальное, а максимальное число особей. При налегании и перекрывании охотничьих участков соболей, что повсеместно наблюдается в настоящее время, учет по данному методу вообще теряет смысл, так как невозможно выяснить, в какое число раз полученная минимальная цифра числа особей будет меньше действительной.

При современной высокой плотности населения соболя в большинстве районов таежной зоны невозможно определить размеры охотничьего района этого зверька без применения методов индивидуального мечения.

Метод модельных соболей, принесший в свое время немало пользы, в дальнейшем подвергся критике со стороны многих

исследователей (Новиков, 1949; Надеев, Тимофеев, 1955; Тимофеев, 1960, и т. д.), был пересмотрен в более поздней работе Г. Д. Дулькейта (1957), и сам автор «давно отказался от него».

Метод учета соболей по зимним гнездам

Этот метод определения численности соболя был разработан зоологом В. В. Раевским (1946, 1947, 1952) и впервые применялся для учета соболей в Кондо-Сосвинском заповеднике в 1940—1943 гг.

Возможность учета соболя с применением данного метода обосновывалась своеобразными чертами экологии кондо-сосвинского соболя в морозный период зимы, главными из которых были разобщенность охотничьих участков зверька и наличие в течение длительного периода постоянных гнезд. Основной принцип этого метода учета соболя состоит в поголовном пересчете соболей по их постоянным гнездам на пробной площади с последующей экстраполяцией на большую территорию (Раевский, 1947).

Раевским был рекомендован размер пробной площади для учета соболя 10×10 км. Учетные работы с применением данного метода должны быть приурочены к наиболее холодному периоду зимы и полностью завершены до окончания сильных морозов (в местах применения этого метода автором — вторая половина декабря, январь, первая половина февраля).

Метод учета соболей по зимним гнездам состоит в следующем. На пробной площади закладывают контрольные ходы или в виде правильной сети с интервалом между параллелями в 1 км или с приурочиванием их к наиболее характерным местообитаниям соболя. Обнаружив свежий след зверька, учетчики идут по нему или в пяту, если след совершенно свежий, или по ходу зверя, если след имеет некоторую давность. Тропление следа продолжается до обнаружения постоянного гнезда, месторасположение которого наносится на карту. В дальнейшем учетчик находит след нового соболя и повторяет всю операцию, и так до тех пор, пока не будут закартированы все постоянные гнезда соболей на пробной площади.

В. В. Раевский не придавал этому методу универсального значения, считая, что учет соболя возможен только в равнинной местности и только в сильно разреженной популяции. В качестве универсального метода для учета многих представителей семейства куньих метод учета по зимним гнездам был рекомендован В. П. Тепловым (1952), что уже было подвергнуто справедливой критике со стороны Г. Д. Дулькейта (1957). В дальнейшем оказалось, что этот метод непригоден даже для учета соболя на

большей части его ареала, что было подчеркнуто многими исследователями (Надеев, Тимофеев, 1955; Дулькейт, 1957, и др.).

Наши наблюдения в Баргузинском заповеднике позволили установить следующие недостатки метода учета по зимним гнездам наряду с уже отмеченными в литературе и самим автором.

1. Невозможность применения данного метода в тех частях ареала соболя (Саяны, Алтай, Баргузинский хребет и др.), где зверек не имеет постоянных зимних гнезд и где его охотничьи участки не бывают разобщены.

2. Невозможность использования данного метода в том случае, если плотность населения соболя превышает плотность, с которой имел дело В. В. Раевский.

3. Необходимость приурочивания всех учетных мероприятий к определенному очень короткому периоду зимы.

4. Невозможность использовать этот метод в горной местности.

5. Большая трудоемкость метода учета по зимним гнездам. Для нахождения одного постоянного гнезда В. В. Раевский затрачивал в среднем 1,5 дня, прокладывая по следу соболя 5,5 км маршрутов и делая на каждого соболя еще 18 км холостых и контрольных ходов.

Метод учета соболей по зимним гнездам, основанный скорее на исключении в экологии соболя, чем на правиле, не может применяться на всем ареале соболя. В настоящее время при повсеместной высокой плотности популяции соболя уже невозможно наблюдать ту стройность в распределении охотничьих районов у соболя, свидетелем чему был в свое время В. В. Раевский. Это произошло потому, что с увеличением плотности населения соболя изменился его образ жизни и значительно изменились наши знания и представления об его образе жизни. Даже в тех случаях, когда требуется мгновенная и очень точная фотография расположения на местности небольшой группы соболей, метод учета по зимним гнездам следует заменить методом учета на малых площадках по Г. Д. Дулькейту, дающему значительно более точные результаты.

Метод В. Н. Надеева

В 1965 г. В. Н. Надеевым предложен метод учета соболя, совмещающий приемы окладно-площадного метода учета с последующим частичным отловом соболей.

В. Н. Надеев считает, что «независимо от того, производится ли учет на местах промысла или в иных местах с закрытым промыслом соболя, учет обязательно должен сочетаться со специальной добычей соболя на учетных площадках. В местах высокой

плотности популяции соболя учет без промысла не может дать хотя бы относительно правдоподобных результатов».

Работа по методу В. Н. Надеева проводится следующим образом. «Учетчик-охотник и охотник проходят ленточным ходом по ущелью, которое рассматривается как учетная площадка, придерживаясь средней части горных склонов — мест наибольшей вероятности встреч всех обитающих на площадке соболей. Учетчики одновременно проходят площадку по обоим склонам ущелья. Таким путем образуются два параллельных маршрута. На маршрутах по следам подсчитывается количество встреченных соболей.

Определение количества встреченных соболей производится каждой группой учетчиков на уровне их навыка со свойственной им группе ошибкой. Но так как на противоположных склонах ущелья, очевидно, встречены следы одних и тех же соболей, то как протяженность маршрута, так и количество встреченных особей делят на 2, и итог рассматривают, как средний маршрутный ход.

Далее определяют расстояние от одного водораздела до другого и путем умножения развернутой ширины лога на длину маршрутного хода устанавливают размер пробной площадки, на которую и переносят данные учета, исходя из того соображения, что ленточный ход пересекает следы всех соболей, обитающих в логу, и его можно рассматривать как полосу с шириной, определяемой шириной лога. Для проверки такого расчета в логу, который принят как пробная площадка, производится интенсивный отлов соболей с одновременным учетом непойманных зверьков. Таким путем выясняют фактическое наличие соболей на площадках и устанавливают поправочный коэффициент, который определяют путем деления фактического наличия зверьков на число соболей, полученное путем маршрутного учета».

В дальнейшем предлагается проводить только окладно-площадные учеты (без отлова соболей) с использованием полученного поправочного коэффициента.

В этом методе учета соболя не все моменты кажутся нам достаточно хорошо аргументированными. Автор ничего не говорит о длине маршрута, в связи с чем размер пробной площадки остается неопределенным. Ничего не говорится о путях определения половой и индивидуальной принадлежности следов соболей, т. е. о путях перехода от следа к особи. Непонятно, зачем требуется обязательно проходить по обоим склонам ущелья двум группам учетчиков, когда, по утверждению В. Н. Надеева, каждый соболь обязательно пересекает дно ущелья. Если уж необходимо использовать данные двух групп учетчиков, то несравненно практичнее проходить по дну ущелья на некотором расстоянии друг от друга. Неясно, сколько времени потребуется на отлов соболей, какой процент соболей подлежит вылову, сколько времени потребуется на обработку одной пробной площадки? Отлов в ущельях, как

правило, возможен только с помощью капканов, но хорошо известно, что на подрезку можно ловить далеко не везде, так как не везде и не всегда у соболя бывают тропы, а на приманку соболь идет не каждый год. Если, как утверждает автор метода, в местах высокой концентрации соболей невозможно получить хотя бы относительно правдоподобные результаты, то зачем нужно проводить учет соболей до их отлова? В таком случае полезнее сперва максимально разрядить популяцию, а затем уже вести учет.

Мы не можем согласиться с утверждением В. Н. Надеева, что без предварительного вылова соболей при их высокой численности нельзя получить достоверные результаты. Мы не можем также согласиться с тем, что наиболее грубая и наименее уловимая ошибка при зимних учетах промысловых животных возникает при определении расстояния, пройденного на лыжах. Многолетний опыт показал, что при желании это можно делать практически совершенно точно. Расстояние нужно измерять парами шагов, предварительно выверив на больших маршрутах среднюю длину парного шага. Определять расстояние помогает установка знаков через определенные промежутки, использование карты и др.

Метод учета соболя, предложенный В. Н. Надеевым, непригоден для практического использования как из-за исключительной ограниченности условий, при которых, он, по мнению автора, применим, так и из-за неправильных теоретических и практических предпосылок.

Учет на контрольных площадках по В. В. Тимофееву

Учет соболя на контрольных площадках был описан В. В. Тимофеевым в 1951 г., затем более подробно обсужден в монографии В. Н. Надеева и В. В. Тимофеева «Соболь» (1955) и, наконец, был снова предложен В. В. Тимофеевым в последнее время (1960, 1961).

Рекомендуется закладывать не меньше трех контрольных площадок площадью около 100 км² каждая и, в крайнем случае, не меньше 50 км². Площадки должны быть заложены в участках с различной относительной численностью соболя и с «таким сочетанием различных типов лесонасаждений, которые в своей совокупности характеризовали бы нужный тип охотоугодий». Не следует придавать контрольной площадке какую-либо определенную форму. Она должна быть неправильной формы, а границы ее должны проходить «по естественным границам несвойственных или мало свойственных соболю угодий».

Учетные работы на контрольной площадке желательно закончить в короткое время (3—5 дней), для чего необходимо одновременное участие в работе 3—5 человек. «Контрольная площадка пересекается более частой сетью маршрутов, которые проходят по складкам местности, вдоль ключей и распадков, по границам кедровников или зарослей кедрового стланика, подгольцовых кустарников и по границе участка. Такая прокладка маршрутов обеспечивает пересечение всех следов соболей, идущих к основным кормным местам, и на площадке могут остаться неучтенными только отдельные особи». Каждый маршрут должен быть пройден 3 раза, так как такой повторный обход дает уверенность в том, что учтены все особи. В том случае, если плотность популяции соболя на контрольной площадке очень велика, ее следует разрядить, отловив часть соболей капканами, желательно в самый короткий промежуток времени. «В итоге проделанной работы составляется план контрольного участка, на который нанесены различные типы угодий и распределение соболей» (все ссылки из работы Тимофеева, 1960).

Такова общая схема проведения учета соболя на контрольных площадках.

Данный метод учета соболя в настоящее время кое-где применяется в практике охотничьего хозяйства, хотя он и не претендует на получение очень точных данных. Для получения более достоверных результатов следует уточнить несколько моментов проведения учетных работ. Прежде всего следовало бы упорядочить прокладывание маршрутов с таким расчетом, чтобы каждый маршрут охватывал какую-то строго определенную площадь. Крайне важно указать те признаки, которые позволяют учетчику отнести каждого вновь встреченного соболя к данной контрольной площадке или не принимать его в расчет. При большой плотности соболя и при таких огромных размерах контрольных площадок (10×10 км) неизбежно возникают сомнения относительно большого числа соболей. Необходимо также осветить те пути, которые позволяют учетчикам определять индивидуальную принадлежность следа. Нам кажется сомнительной необходимость закладывания такой гигантской пробной площадки, которую при необходимости 3-кратного обхода невозможно обработать в требуемый срок. По-видимому, рациональнее закладывать пробные площадки меньшего размера, но в большем количестве, что даст возможность получить более точные результаты.

Окладно-площадный метод Н. Б. Полузадова

Н. Б. Полузадов (1965) предлагает отказаться от постоянного размера учетной площадки. «Размеры ее и расстояния между контрольно-учетными ходами должны быть обратно пропорцио-

нальны плотности вида и запасам кормов с их доступностью». Автор рекомендует следующий размер учетных площадок для угодий Западно-Сибирской низменности: при высокой плотности популяции (3 следа разных соболей и более на 5 км маршрута) — 10—12 км²; при средней (не менее двух следов разных соболей на 5 км маршрута) — 20—30 км²; при низкой (менее двух следов разных соболей на 5 км маршрута) — 60—100 км².

Внутри площадок Н. Б. Полузадов рекомендует прокладывать сеть контрольно-учетных маршрутов. На площадке длиной до 5 км достаточно закладывать только продольные контрольно-учетные маршруты: через 3—4 км при низкой плотности и через 1 км при средней и высокой плотности. При длине площадок свыше 5 км рекомендуется прокладывать и поперечные маршруты через каждые 4—5 км.

Учетные работы по этому методу проводят следующим образом. «В первый день учетчик прокладывает лыжню по периметру учетной площадки и по контрольно-учетным маршрутам внутри ее». При этом наносят на абрис и затирают все пересеченные следы соболей. Затем учеты проводят повторно в продолжение 2—3, иногда 4 дней. Соболей различают по полу (по манере мочиться) и размеру следов (крупные, средние и мелкие). «Окончательным результатом будет являться среднее количество зверьков, отмеченных за один день, или число зверьков, обложенных в первый день».

Из описания видно, что метод Н. Б. Полузадова принципиально не отличается от метода В. В. Тимофеева, который также предлагает закладывать разные по размеру площадки.

Ряд основных положений метода Н. Б. Полузадова, требует, на наш взгляд, существенных уточнений. В горах невозможно выдержать правильную сеть маршрутов с интервалом в 1 км. Остается неясным, как все же удавалось установить, остался ли соболю на площадке в день учета или вышел за ее пределы. Автор нигде не упоминает о форме площадки, в связи с чем ее длина и ширина остаются неизвестными. Рекомендация автора о необходимости прокладывать маршруты (при низкой плотности соболя) через 3—4 км — ошибочна, так как расстояние между контрольными ходами не должно превышать средний диаметр охотничьего участка соболя. Интервал между маршрутами, предлагаемый Н. Б. Полузадовым, более чем в 2 раза превышает средний диаметр охотничьего участка соболя, в результате чего больше половины соболей окажутся неучтенными. При учете соболя расстояние между параллельными контрольными ходами не должно превышать 1,5 км. Непостоянство учетных площадок не дает возможности получить сопоставимые результаты.

Метод учета на пробных площадях небольшого размера (метод Г. Д. Дулькейта)

В 1957 г. Г. Д. Дулькейт предложил новый метод учета соболя на пробных площадях небольшого размера. Этот метод состоит в следующем. В районе учета прокладывается замкнутый маршрутный ход по форме, приближающейся к прямоугольнику со сторонами 5×1 км. На этой небольшой площади, равной 5 км^2 , вытрапливают все следы зверька и таким образом устанавливают число соболей, находящихся на площадке в день учета. Вытрапливание всех встреченных следов соболя совершенно необходимо потому, что «если встречены два одинаковой свежести следа одного соболя с взаимно противоположным направлением, то местонахождение соболя остается невыясненным» (Дулькейт, 1957).

Практически учет соболя на малых площадях по методу Г. Д. Дулькейта осуществляют по следующей схеме. «Два учетчика один за другим одновременно идут в обход учетной площади размером примерно 5×1 км. Дорогой они измеряют все следы с целью установления числа соболей, пересекших маршрут. Задачей одного из учетчиков является проложение кругового замкнутого маршрута. Второй тропит каждый след, направляющийся внутрь учетной площади. Выяснив, остался ли соболик в круге или вышел за его пределы, учетчик возвращается на лыжню и идет ею до встречи со следом нового соболя, зашедшего в круг. В результате работы одного дня обычно эту операцию удается выполнить без особого труда. Часть работы по троплению следов принимает на себя первый учетчик, замкнув обходный круг».

«Соболи, находящиеся в день учета на пробной площади, независимо от того, остались ли они на ней или вышли во время учета, должны быть засчитаны на эту площадь» (Дулькейт, 1957).

Анализ предложенных методов учета соболя на пробных площадях приводит к выводу о том, что метод учета на малых площадях является единственным из окладно-площадных методов учета соболя, дающим возможность получить правильное представление о его численности. Простота этого метода, ясность, отсутствие каких бы то ни было допущений дают возможность получать как бы моментальный снимок распределения соболей на интересующей нас местности. Нет никакой необходимости пользоваться большими по величине пробными площадями.

Единственная реальная возможность установления числа соболей на площади — это полное вытрапливание всех следов, а это можно осуществить только на минимальной по размерам площади.

Рекомендуя метод Г. Д. Дулькейта для применения в разнообразных целях, как единственно возможный метод точного учета

соболя на пробных площадях (из всех предложенных окладно-площадных методов), мы хотим сделать к нему несколько незначительных добавлений, полученных нами из практики учета по этому методу. Наш опыт учета по данному методу позволяет считать, что он дает возможность получения очень точных данных по распределению соболей на площади. Г. Д. Дулькейтом совершенно правильно обоснована длина периметра многоугольника, равного 12 км, а также ширина учетной полосы, равная 1 км. Больше 12 км учетного маршрута за время зимнего дня обработать трудно. Расстояние между маршрутами должно быть действительно равно 1 км, так как средний диаметр охотничьего участка соболя, по нашим данным, равен 1,3 км.

Мы можем рекомендовать следующие незначительные технические усовершенствования этого метода. В первый день учетчик прокладывает маршрут в виде замкнутого четырехугольника и затирает все пересеченные следы соболя. Предварительная прокладка маршрута и мечение следов на наш взгляд не только желательны, но и необходимы. Это дает возможность в день учета иметь дело только со свежими следами суточной давности, что значительно облегчает в дальнейшем тропление следов. Если же заранее не очертить пробную площадь, то при встрече со следом соболя один из учетчиков может при троплении выйти за пределы учетной площади и тем самым по существу сорвать учетные работы данного дня. При предварительном прокладывании маршрута и мечении всех следов эти факторы устраняются и мы действительно можем получить точное представление о численности и распределении соболей на пробной площади.

Летний учет с помощью лайки

Этот метод учета соболя был впервые применен в 1954—1955 гг. в Саянах также Г. Д. Дулькейтом (1957). Учет соболя с собакой, казавшийся единственно возможным способом определения его численности в бесснежный период, не дал положительных результатов, но позволил сделать ряд интересных выводов.

Г. Д. Дулькейт подразделяет летний учет соболя с помощью собаки-лайки на два «принципиально разных учета. Один — это учет по детным гнездам в период, когда соболята еще не покинули гнездо. Второй учет падает на период, когда все соболя самостоятельны». Автор сообщает, что во всех случаях применения им этого метода, он оказался ненадежным, в нем слишком много неясности и неопределенности, а сам процесс учета очень трудоемок и мало эффективен. Собаки быстро теряют найденный след, они отвлекаются мелкими животными, и часто бывает совершен-

но невозможно определить, кого они облаивают в россыпи. В сильно пересеченной горной местности крайне трудно, а иногда и совершенно невозможно, выдержать параллельные маршруты. Серьезной помехой при летнем учете соболя с лайкой является также обилие россыпей и скал. Трудность передвижения летом в тайге без троп, наличие кровососущих насекомых, высокотравье на елях и гарях, обилие заболоченных мест, возможность загрызания собаками соболят в первый период учета — все это очень веские причины нерациональности проведения летнего учета соболя с собакой.

«В целом, — сообщает автор, — наши летние учеты с лайкой дали отрицательный результат. Следует вообще считать, что летний учет с собакой небольших зверей, ведущих скрытный образ жизни в тайге, не является перспективным и поэтому не может быть рекомендован» (Дулькейт, 1957).

Метод учета путем отстрела

Учет соболя на больших площадях требует много времени и большого напряжения сил, широкого и относительно равномерного охвата территории. Понятно, что при таких условиях работы совершенно нет возможности вести промысел соболя. Тем не менее, во многих работах зоологов и охотоведов рекомендуется в качестве метода учета частичный или полный отстрел учитываемой популяции соболя. Подобный способ учета соболя в корне порочен. Дело в том, что при высокой плотности населения соболя (а именно при высокой плотности и рекомендуют проводить отстрел) местность, на которой соболь был выбит, в самый короткий срок окажется занятой мигрирующими особями. Опыт большого числа охотников Восточной Сибири говорит о том, что по мере промысла и изъятия соболей из определенной местности наблюдается быстрый приток в нее новых соболей. Такой метод учета возможен в совершенно изолированном лесном острове, где исключен заход соболей со стороны, однако таких мест очень мало и вряд ли там допустимо уничтожать всех соболей.

Таким образом, результаты учета соболя, полученные с помощью данного «метода», являются самообманом; они не имеют ничего общего с действительным числом соболей в данной местности.

Разумеется, все это не исключает необходимости вести учет всех добытых на участке соболей, но использование отлова или отстрела соболей в качестве одного из методов учета их численности должно быть оставлено навсегда.

Маршрутный метод количественного учета животных (формула А. Н. Формозова)

В 1932 г. А. Н. Формозовым была предложена известная формула для количественного учета животных на маршрутных ходах, которая до настоящего времени применяется не только в практике охотничьего хозяйства, но и в научно-исследовательских работах зоологов. Для учета соболя ее впервые предложил использовать, по-видимому, К. Г. Абрамов (1947), в 1956 г. этот метод был рекомендован для самого широкого применения П. Б. Юргенсоном, а несколькими годами спустя ее использовал В. А. Тавровский (1958) для выяснения плотности населения соболей Якутии. По одному из последних сообщений В. В. Тимофеева (1960), учет соболя с применением формулы Формозова получил в настоящее время наибольшее распространение.

Для расчета численности животных по формуле А. Н. Формозова необходимо нахождение следующих трех величин, от точности вычисления которых во многом зависит успех работ: длины учетного маршрута; числа особей, следы которых пересечены маршрутом, и длины суточного хода учитываемого вида животного.

Вычисление длины маршрутного хода никогда не встречало серьезных затруднений. Определение же числа особей, пересекших маршрут, для многих видов животных считается очень сложным, и сам автор формулы предупреждал, что в этих условиях использовать данный метод не представляется возможным. Углубленное изучение следов соболя устранило ряд трудностей и дало реальные возможности для перехода от числа следов на маршруте к числу особей при любой плотности населения соболя.

Наибольшие трудности связывались с необходимостью вычисления третьего неизвестного — длины суточного хода учитываемого вида животного. Представление о резких колебаниях длины суточного хода, а также трудоемкость работ по определению этой величины, вызывало сомнения в возможности использовать формулу Формозова для учета многих млекопитающих, и в том числе соболя.

Было замечено, что расчет количества животных по формуле Формозова дает сильно заниженные показатели плотности, причины чего оставались непонятыми.

Автор формулы предупреждал, что точность учета животных по предлагаемому методу будет зависеть не только от точности вычисления параметров формулы, но и от необходимости допустить, что все следы прямолинейны, что они одинаковой длины и что они более или менее ровно рассеяны.

В дальнейшем, после появления работ В. Малышева (1936) и С. Д. Перелешина (1950), многие исследователи в числитель формулы Формозова вместо числа особей, следы которых пересечены маршрутом, стали подставлять число пересеченных следов, что внесло произвол в учетные работы с применением данной формулы. Ряд авторов (Жарков, 1952; Дулькейт, 1957, и др.) считали необходимым в числитель формулы подставлять число следов, тогда как многие другие считали правильным не искажать первоначального смысла формулы и подставлять в числитель число особей.

Формулу Формозова стали использовать для учета многих видов млекопитающих: копытных и горностая (Жарков, 1941, 1952); куницы и рыси (Кончиц, 1937; Граков, 1961, и др.); соболя (Тавровский, 1958; Гусев, 1960, и др.); лося (Капланов, 1935; Шапошников, 1947; Граков, 1961, и др.); лисицы (Чиркова, 1952) и некоторых других видов млекопитающих.

По мере накопления опыта работы с формулой Формозова был заменен не только числитель, но и знаменатель, куда вместо длины суточного хода стали подставлять другие параметры. Учитывая горностая в пойме р. Камы в 1934—1935 гг., И. В. Жарков предложил подставлять в числитель формулы Формозова число следов, в знаменатель вместо длины суточного следа «среднюю длину суточного района», на чем он особенно настаивал в более поздней работе по учету копытных (Жарков, 1952). В самое последнее время к похожему выводу пришел Н. Н. Граков (1961), в отличие от И. В. Жаркова рекомендуя при учете копытных и куницы использовать для знаменателя формулы Формозова «наибольшую длину наследа по прямой», а также автор настоящей работы, который при учете соболя рекомендует оперировать со средним диаметром его охотничьего участка (Гусев, 1960). Все указанные нововведения в формулу Формозова, которые до настоящего времени никем не были критически обсуждены, внесли еще больший произвол в маршрутный учет животных и совершенно исключили возможность получения сопоставимых результатов.

Необходимо разобраться во всем этом обширном материале и попытаться выяснить, что собой представляет формула Формозова в свете логического и математического анализа.

Формула А. Н. Формозова до внесения в нее различных поправок и коэффициентов имела следующий вид:

$$L = \frac{S}{dm}, \quad (1)$$

где:

L — запас, или число особей на единицу площади;

S — число особей, следы которых пересечены учетным маршрутом;

d — средняя длина суточного хода, км;

m — длина учетного маршрута, км.

В числителе этой формулы имеем число особей, в знаменателе — произведение длины суточного хода на длину маршрута, что представляет собой площадь ленты, длина которой равна длине маршрута, а ширина — длине суточного хода. Вся же правая часть уравнения выражает собой число особей, встреченных на площади данной ленты.

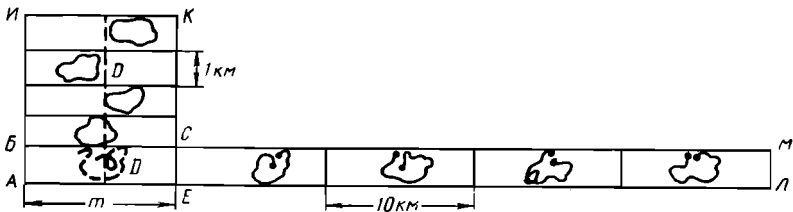


Рис. 18. Схематическое изображение учета соболя на прямолинейном маршруте $АЛ$

Рассмотрим конкретный случай учета соболя по данной формуле. Предположим, что учетчик идет по маршруту $АЛ$ и на каждом 10-километровом отрезке маршрута (рис. 18), например $АЕ$, в среднем пересекает следы одного соболя. Ширина полосы, в которой возможно обнаружение следов отмеченных на маршруте соболей, равняется среднему диаметру охотничьего участка соболя D . Переместив для наглядности отдельные участки ленты $АБМЛ$, мы получаем прямоугольник $АИКЕ$, площадь которого равна площади ленты $АБМЛ$.

На рис. 18 длина учетного маршрута m равняется 10 км, длина суточного хода соболя d — 5 км, средний диаметр охотничьего участка соболя D — 1 км, число особей S , следы которых пересечены маршрутом, — 1. Предположим, что длина суточного хода соболя и диаметр его охотничьего участка были предварительно высчитаны эмпирически.

Плотность населения соболя в данном примере, высчитанная по формуле Формозова, будет равна

$$L = \frac{S}{dm} = \frac{1}{50 \text{ км}^2}.$$

В действительности, плотность населения соболя в нашем примере должна быть значительно большей, так как при диаметре охотничьего участка, равного 1 км, и при встречаемости, равной одной особи на 10 км маршрута, один соболю приходится не на 50 км², т. е. не на площадь $АИКЕ$, а всего на 10 км², т. е. на площадь $АБСЕ$.

В данном случае истинная плотность соболя превышает плотность, высчитанную по формуле Формозова, в 5 раз. Во столько же раз длина суточного хода превышает диаметр охотничьего участка. Следовательно, учет соболя по формуле Формозова дает занижение величины запаса во столько раз, во сколько диаметр охотничьего участка соболя меньше длины его суточного хода. Так как в природе, по нашим данным, отношение длины суточного хода соболя к диаметру его охотничьего участка примерно равно 5, то учет соболя по формуле Формозова дает занижение величины запаса в 5 раз. Отсюда ясно, что данное уравнение выражает зависимость не равную, а только пропорциональную величине запаса, и что необходимо внести в нее соответствующий коэффициент пропорциональности k , после чего формула будет иметь следующий вид:

$$L = k \frac{S}{dm},$$

где k — коэффициент пропорциональности, равный $\frac{d}{D}$. Подставив значение k в данную формулу, мы будем иметь следующее выражение

$$L = \frac{d}{D} \cdot \frac{S}{dm} = \frac{S}{Dm}, \quad (2)$$

где:

- L — запас, т. е. число особей на единицу площади;
- S — число особей, следы которых пересечены маршрутом;
- m — длина учетного маршрута;
- D — средний диаметр охотничьего участка соболя.

Таким образом, при учете соболя с применением формулы Формозова вместо длины суточного хода необходимо использовать другой параметр — средний диаметр его охотничьего участка. В ошибочном использовании длины суточного хода кроется основная причина резкого занижения величины запаса при учете по методу А. Н. Формозова. Это можно доказать и другим путем.

На лист бумаги, разграфленный рядом параллельных линий с расстоянием D мм друг от друга, бросим горсть палочек (число палочек S) одинаковой длины (длина палочек d). Одни палочки попадут на линии и пересекутся с ними, другие палочки окажутся между линиями.

Предположим, что нам нужно высчитать запас, или число палочек на единицу площади нашего листа бумаги. Запас L будет прямо пропорционален числу палочек S и обратно пропорционален как длине линий m , так и средней длине палочек d , т. е. запас будет тем больше, чем больше палочек и тем меньше, чем больше площадь, на которую они приходятся. Эту зависимость можно выразить в виде формулы

$$L = k \frac{S}{md}, \quad (3)$$

где k — коэффициент пропорциональности.

Данная зависимость, как мы уже упоминали, сохраняется при любой форме палочек, т. е. при любой форме следа животного.

Если представить себе палочку, согнутую в виде окружности с диаметром D , равным расстоянию между линиями, то длина палочки d будет равна πD , так как она будет являться длиной окружности с диаметром D . Число палочек S будет равно запасу L , умноженному на площадь mD , т. е. S будет равно LmD .

Подставляя полученные значения d и S в формулу (3), можно определить значение коэффициента пропорциональности k

$$k = \frac{Lmd}{S} = \frac{Lm\pi D}{LmD} = \pi.$$

Подставив значение k в формулу (3), получаем

$$L = \pi \frac{S}{md}. \quad (4)$$

Мы видим, что эта формула отличается от формулы Формозова только одним коэффициентом π . Именно этот коэффициент является необходимым дополнением к формуле Формозова для нашего конкретного случая учета соболя. Он исправляет ошибку, которую дает формула Формозова, в 3,14 раза, т. е. во столько раз, во сколько длина окружности больше ее диаметра.

Казалось бы, можно ограничиться данной формулой и принять ее в качестве расчетной.

Однако не надо забывать, что применение данной формулы (4) для учета животных требует допустить, что суточный ход животного представляет собой правильную окружность и отношение суточного хода к диаметру охотничьего участка равно отношению длины окружности к ее диаметру. В пределах данного допущения будет заключаться источник ошибки. В действительности отношение длины суточного хода, например, соболя к диаметру его охотничьего участка не равно отношению длины окружности к ее диаметру, т. е. не равно величине π . Оно может превышать эту величину (в примере с соболем оно равняется 5), может оказаться меньше и может быть вычислено только эмпирическим путем. Отсюда ясно, что коэффициент π не полностью исправляет ошибку и, следовательно, пользоваться формулой (4) в качестве расчетной не представляется возможным.

Но подставив в формулу (4) значение $d = \pi D$, мы получаем:

$$L = \pi \frac{S}{m\pi D} = \frac{S}{mD}. \quad (5)$$

Формула (5) не отличается от формулы (2) и может быть использована в качестве расчетной для количественного учета соболя на маршрутных ходах. Она отличается от формулы А. Н. Формозова только одним параметром — вместо длины суточного хода в ней используется средний диаметр охотничьего участка. Формула (5) не требует никаких допущений.

Попытки некоторых зоологов направить решение задачи маршрутного учета животных в русло чисто эмпирических поисков будут обречены на неудачу, так как решение подобной задачи требует математического обоснования. Не нужно забывать, что теоретическое решение задачи исключает необходимость решения многих эмпирических задач. Задача Бюффона дала возможность профессору А. А. Глаголеву вывести формулу, которая в настоящее время очень широко применяется на производстве для определения средней длины волокон волокнистых материалов (Подольный, 1962; Глаголев, 1960).

Расчетная формула (5) позволяет высчитать плотность особей на единицу площади очень точно. Во всех случаях число особей на единицу площади будет равно данному отношению.

Для того чтобы доказать это, мы снова обратимся к рис. 18 и снова предположим, что на площади в 10 км^2 обитает один соболь, диаметр охотничьего участка которого равен 1 км , длина суточного хода 5 км , а длина учетного маршрута 10 км . Введя расчет по нашей формуле получаем плотность в одну особь на 10 км^2 , что соответствует действительности. На площадь *ЛИКЕ* можно «бросать» бесконечное число суточных ходов соболей — расчет по нашей формуле неизменно дает возможность найти правильное решение.

Легко показать, что все другие способы расчета с подстановкой в числитель числа особей приводят к неправильным результатам. Так, например, ведя расчет по формуле А. Н. Формозова, получаем ошибку в сторону преуменьшения в 5 раз, по формуле А. А. Вершинина (см. ниже) — в 10 раз, по способу Ю. Г. Афанасьева (см. ниже) — в 2 раза.

Формула А. А. Вершинина

А. А. Вершининым (1961) был предложен маршрутный метод определения численности соболя, который применялся при учете соболя на Камчатке с 1945 г. Первые указания на применение этого метода имеются в книге А. П. Казаринова «Соболь Дальнего Востока», опубликованной в 1954 г.

Маршрутный метод учета соболя по А. А. Вершинину основан на определении так называемой линейной плотности — «среднего расстояния, на которое приходится нарыск одного соболя». А. А. Вершинин считает, что для определения численности соболя

по данному методу достаточно знать длину маршрута и число отмеченных на нем соболей. При переходе от линии маршрута к ленте площади расстояние между соболями принимается за сторону квадрата площади, на которую приходится одна особь. Иными словами, число соболей на площади равняется квадрату линейной плотности.

Число квадратных километров, приходящихся на одного соболя, вычислялось А. А. Вершининым по следующей формуле:

$$x = \left(\frac{L}{c}\right)^2,$$

где:

x — число квадратных километров, приходящихся на одного соболя;

L — длина маршрута в километрах;

c — число особей, следы которых пересечены маршрутом.

Анализ данной формулы привел нас к выводу, что она принципиально не отличается от формулы Формозова, в которой числитель и знаменатель поменялись местами, а длина суточного хода заменена другой величиной — «средним расстоянием между отдельными соболями, встреченными на маршруте» (Вершинин, 1961).

Действительно, если в формулу Формозова вместо длины суточного хода d вставить «среднее расстояние между отдельными особями, встреченными на маршруте», т. е. $\frac{m}{S}$, получим следующее уравнение

$$L = \frac{S}{m\left(\frac{m}{S}\right)} = \left(\frac{S}{m}\right)^2.$$

Поменяв местами числитель и знаменатель, получаем формулу Вершинина.

Однако подстановка в формулу Формозова вместо длины суточного хода «среднего расстояния между отдельными соболями» ошибочна: расчет численности населения соболя по этой новой формуле дает большие ошибки.

Действительно, если на каждые 10 км маршрута встречается один соболь, то согласно формуле Вершинина плотность соболя на данном участке будет равна одной особи на 100 км². Разумеется, что это не так. Вообразим себе квадрат, со стороной, равной 10 км. Площадь такого квадрата равна 100 км². Уже простой логический анализ без каких бы то ни было вычислений заставляет нас усомниться в правильности расчета по этой формуле. Если на площади в 100 км² живет всего один соболь, то в среднем одна встреча должна приходиться не на 10 км маршрута, а на значительно большее число километров маршрута. Для того чтобы вы-

считать плотность соболя на нашей площади, необходимо знать ширину полосы, в которой возможно обнаружение соболя. Она будет равна среднему диаметру его охотничьего участка. Отсюда плотность соболя при встречаемости, равной одной особи на 10 км маршрута, легко высчитать. Она будет равна отношению числа соболей к произведению диаметра охотничьего участка соболя на длину учетного маршрута. При диаметре охотничьего участка соболя, равного 1 км, средняя встречаемость одной особи на 10 км маршрута будет соответствовать плотности в одну особь на 10 км², что легко подсчитать.

Учет по формуле Вершинина в данном случае дает ошибку в сторону занижения в 10 раз. Ошибка эта будет тем больше, чем меньше плотность соболя и чем меньше диаметр его охотничьего участка. При очень низкой плотности соболя ошибка может быть больше, чем на порядок величин.

Учесть соболя по формуле Вершинина возможно только в том случае, если диаметр охотничьего участка соболя равен его линейной плотности. Если же диаметр охотничьего участка соболя больше его линейной плотности, применение формулы Вершинина будет давать завышенные показатели плотности.

В свое время (Гусев, 1961) путем ряда ошибочных логических построений мы пришли к подобной же неверной формуле, пытаясь вместо длины суточного хода подставлять в формулу А. Н. Формозова условную величину — число километров маршрута, приходящихся на одного соболя. Наша ошибка, так же как и ошибка Вершинина, объясняется сложностью решения задачи маршрутного учета соболя. Эта задача может показаться легкой только после того, как она уже решена, но эта кажущаяся легкость решения задачи объясняется скорее ее простотой, которая, как правило, приходит после того, когда уже перепробованы более сложные пути.

Способ расчета численности соболя, предложенный А. А. Вершининым (1961) и О. К. Гусевым (1961), оказался ошибочным. Мы давно уже от него отказались.

Метод Ю. Г. Афанасьева

Ю. Г. Афанасьевым (1961) учитывались на маршруте самцы и самки соболей и затем общее число учтенных особей переносилось на ленту шириной в 2 км. Определяя подобную ширину ленты, автор исходит из следующих наблюдений: за пределы этой полосы соболи в день учета, как правило, не выходят.

Нетрудно увидеть, что данный метод учета соболя будет давать ошибку в ту и другую сторону, во столько раз, во сколько ширина учетной полосы будет больше или меньше диаметра охотничьего участка соболя. Данный способ учета соболя — это

учет по первоначальной формуле Формозова, в которую в знаменатель вместо длины суточного хода подставляется константная величина 2 км.

Метод А. П. Казаринова

В книге «Соболь Дальнего Востока» А. П. Казаринов (1954) говорит о том, что им предложен новый метод учета соболя.

Существо этого метода, по мнению автора, заключается в том, что при переходе от линии к площади за ширину участка, занимаемого одним соболем, «принимается среднее расстояние между встреченными на маршруте следами или особями (в зависимости от того, по особям или по следам предстоит вести расчет), а длиной этого участка считается средний суточный ход соболя».

Сделав это принципиальное определение существа метода учета, А. П. Казаринов приводит следующую формулу, по которой им производился подсчет соболей:

$$x = \frac{c}{lm},$$

где:

- x — плотность соболя;
- c — количество особей на маршруте;
- l — длина маршрутов, км;
- m — средняя длина суточного хода, км.

Нетрудно увидеть, что А. П. Казаринов ошибочно считает, что предлагаемый им метод расчета является оригинальным, что уже было отмечено П. Б. Юргенсоном (Дулькейт, 1957). Эта формула ничем не отличается от формулы А. Н. Формозова (1932), за исключением замены букв.

* * *

Выше был проведен анализ формулы А. Н. Формозова, у которой в числителе используется не число пересеченных следов, а число особей, следы которых пересечены маршрутом. Этот анализ был необходим для того, чтобы выяснить правильность всех вариантов формулы А. Н. Формозова с условием подстановки в числитель числа особей. Все другие варианты формулы А. Н. Формозова оказались неверны. Но предложенный выше вариант расчетной формулы, вытекающий из принципиальной зависимости, выражаемой формулой А. Н. Формозова, не является единственно возможным.

Расчетная формула, в числителе которой стоит число пересеченных следов, была решена еще по существу в задаче Бюффона, которую он применил для решения «одной из самых зна-

менитых проблем непрерывных вероятностей», по выражению Э. Бореля (1923), — проблемы иглы. Постановка этой задачи сводится к следующему: на горизонтальную плоскость с начерченными равноотстоящими параллельными линиями бросают цилиндрическую иглу с целью выяснить, какова вероятность, что игла пересечет одну из параллелей?

Бюффоном было показано, что математическое ожидание числа пересечений строго пропорционально длине игл, независимо от их формы. Если длина иглы равна расстоянию между параллельными линиями, то число пересечений будет в 1,57 раза меньше числа бросаний вне зависимости от формы иглы — игла может иметь какую угодно форму. Если вместо иглы мы представим себе след интересующего нас животного, а вместо параллельных линий — наши учетные маршруты, важность решения этой задачи для целей учета животных станет очевидной. Зная среднюю встречаемость числа следов на единицу маршрута, можно, используя задачу Бюффона, вычислить число особей на единицу площади.

Первым это увидел В. Малышев (1936), который, используя задачу Бюффона, уточнил формулу А. Н. Формозова. В. Малышев ввел к формуле А. Н. Формозова поправочный коэффициент,

равный отношению $\frac{\pi}{2}$ или 1,57. В. Малышев взял за основу формулу,

предложенную Бюффоном $\left[\frac{2l}{\pi a} (1) \right]$, где l — длина иглы, a — диаметр окружности, равный расстоянию между параллелями]. Эта формула выражает вероятность пересечений параллели с иглой, или, переводя на язык полевой экологии, вероятность пересечения учетного маршрута со следом животного.

Учитывая исключительную трудность работы В. Малышева, будет полезным повторить те простые преобразования данной формулы, которые были предложены В. Малышевым.

«Что представляет собой величина a — расстояние между параллельными визирами. Определяя всю площадь как сумму площадей фигур, заключенных между двумя соседними визирами, увидим, что каждая из них равна

$$P_1 = L_1 a; \quad P_2 = \frac{(L_1 + L_2) a}{2};$$

$$P_{m-1} = \frac{(L_{m-2} + L_{m-1}) a}{2}; \quad P_m = L_{m-1} a,$$

где:

$P_1; P_2 \dots P_m$ — площади между соседними визирами;

$L_1; L_2 \dots L_{m-1}$ — длины визиров;

a — расстояние между ними.

Суммируя отдельные площади, получаем

$$P = (L_1 + L_2 + \dots + L_{m-1}) a = La,$$

откуда

$$a = \frac{P}{L}, \quad (2)$$

где:

P — общая площадь;

L — общая длина учетных ходов.

После подстановки полученного значения a в выражение (1) оно получает вид

$$\frac{2lL}{\pi P}. \quad (3)$$

Так как это выражает вероятность пересечения следа с визирами, или учетными ходами, а вероятность равна отношению числа благоприятных случаев к числу всех возможных, то

$$\frac{2lL}{\pi P} = \frac{n}{N}, \quad (4)$$

где:

n — число пересечений следов с визирами;

N — число всех следов на обследованной площади.

Отсюда

$$N = \frac{\pi P n}{2lL}, \quad (5)$$

или — число всех следов на участке равно произведению π на площадь и на число пересечений следов с учетным ходом, деленному на удвоенное произведение суточного хода на длину учетного хода.

Из выражения (5) можно определить, если нужно, и число следов на единицу площади

$$N_1 = \frac{N}{P} = \frac{\pi n}{2lL}; \quad (6) \quad (\text{Малышев, 1936})$$

где:

N_1 — число следов (суточных ходов) на единицу площади;

n — число пересечений следов с маршрутом;

l — длина суточного хода;

L — общая длина учетных маршрутов.

«Сравнивая выражение (6) с аналогичной формулой, предложенной А. Н. Формозовым, видим, что последняя отличается от отсутствия множителя $\frac{\pi}{2}$ почему и должна давать результаты сильно преуменьшенные», — заключает В. Малышев. В действительности формула В. Малышева от формулы А. Н. Формозова отличается не только коэффициентом $\frac{\pi}{2}$. В числителе формулы

А. Н. Формозова используется число особей, следы которых пересечены маршрутом, а у Малышева — число пересечений следов с маршрутами.

В 1952 г., не зная о существовании работы В. Малышева, к математическому анализу формулы А. Н. Формозова обращается С. Д. Перелешин и снова получает тот же поправочный коэффициент при условии подстановки в числитель числа пересеченных следов. В отличие от В. Малышева, С. Д. Перелешин дает решение задачи с помощью интегрального и дифференциального исчислений. В самое последнее время к такому же результату пришел С. Г. Приклонский (1965).

Однако проще всего этот коэффициент высчитать эмпирически, как это сделал Бюффон. Для этого нужно лист бумаги разграфить параллельными равноотстоящими линиями и бросать на них иглу, изогнутую как угодно при условии, что длина иглы равна расстоянию между параллелями. Число бросаний будет меньше числа пересечений на 1,57. В этом проявляется одна из закономерностей теории вероятности.

Формула, выведенная Малышевым и Перелешиним, абсолютно верна. Она полностью исходит из задачи Бюффона. Все попытки опровергнуть эту задачу окончились неудачей. Так, известно, что швейцарец Р. Вольф 5 тыс. раз бросал иглу на разграфленный лист бумаги и получил число 3,159.

Автор данной работы также долго сомневался в универсальности решения задачи Бюффона. Появление ряда новых работ (Юргенсон, 1963а, 1963б, 1965; Тимофеев, 1963; Полузадов, 1965; Смирнов, 1964; Надеев, 1965; Приклонский, 1965; Приклонский и Теплов, 1965; Дулькейт, 1964а, 1964б, 1964в) и необходимость их анализа привели его к эмпирической проверке задачи Бюффона. Первые же 100 бросаний иглы, изогнутой в форме суточного хода соболя, а также и все последующие давали числа очень близкие к 1,57. Это помогло понять ошибку, допущенную в предыдущей работе (Гусев, 1965).

Посчитав обязательным в числитель формулы А. Н. Формозова подставлять число особей, мы ошибочно исключили из своего анализа (Гусев, 1965) вариант расчета, предложенный В. Малышевым и С. Д. Перелешиним. Указание на то, что при подстановке в формулу числа следов будем иметь число следов на единицу площади, неверно. Коэффициент $\frac{\pi}{2}$ и является необходимой поправкой для перевода числа следов в число особей.

Таким образом, возможны два варианта расчета. Первый — по формуле А. Н. Формозова, уточненной нами. В этом случае коэффициент всегда будет равен единице. Второй — по формуле А. Н. Формозова, уточненной В. Малышевым и С. Перелешиним. Только эти два варианта расчетной формулы верны. Все другие, предложенные И. В. Жарковым (1941, 1952), Н. Н. Граковым

(1960), Г. Д. Дулькейтом (1964а, б и в) и другими, неправильны.

Расчет по обеим формулам теоретически должен давать одинаковый результат. На практике та формула даст наиболее точные результаты, параметры которой могут быть вычислены более точно. Мы считаем, что диаметр охотничьего участка можно вычислить значительно точнее, чем длину суточного хода. Однако при организации массового учета с привлечением большого числа малоопытных учетчиков, при учете всех тех животных, для которых невозможно перевести число следов в число особей, а также при одновременном учете нескольких видов зверей, нужно пользоваться формулой Формозова — Малышева — Перелешина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ всех рассмотренных методов определения численности соболя (около 20), а также проверка в полевых условиях возможности применения некоторых из них позволили выработать определенный взгляд на их ценность и достоверность и сделать ряд рекомендаций. Мы видели, что в некоторых случаях предлагались уже известные методы учета соболя, что иногда делались предложения, принципиально не отличающиеся от сделанных раньше, что во многих случаях были даны неверные рекомендации.

Для удовлетворения быстро растущих запросов охотничьего хозяйства, а также экологических, зоогеографических и биогеоценологических исследований необходимо иметь три группы методов определения численности соболя:

1. Методы, пригодные для применения в конкретных охотничьих хозяйствах (совхозах и колхозах промыслового направления, кооперативных и государственных промысловых хозяйствах). Определение численности соболя в охотничьих хозяйствах должно осуществляться самими работниками этих хозяйств, в основном попутно с промыслом соболя. Методы учета этой группы не должны быть ни трудоемкими, ни дорогостоящими, так как только при этих условиях может быть обеспечено их обязательное и повсеместное применение. Этим требованиям отвечает метод учета соболя по статистике заготовок с одновременным сбором опросных сведений от охотников по анкете, предложенной В. Н. Надевым. Опросные данные и анализ статистики заготовок обязательно должны дополнять и контролировать друг друга.

Необязательность организации экспедиционно-учетных работ, широкий охват территории, легкость сбора исходной информации и простота расчетов со временем обеспечат данному методу широкую популярность. К сожалению, этот метод определения численности соболя еще недостаточно хорошо обоснован.

2. Методы, пригодные для учета соболя в масштабах области, края и всей нашей страны. Как и методы учета первой группы, они должны быть максимально просты, дешевы, нетрудоемки, а сбор исходной информации — доступен рядовому охотнику. Осуществление учета соболя на наших громадных просторах возможно только в том случае, если методы определения его численности будут отвечать этим требованиям.

Определить численность соболя в масштабах области, края и всей страны можно только с применением маршрутного метода учета. Анализ всех предложенных методов маршрутного учета соболя приводит к выводу, что такой учет может быть осуществлен только по формуле А. Н. Формозова. Учет по этой формуле опирается на достоверные экологические предпосылки, позволяет получать достоверные результаты и может проводиться в любых ландшафтных условиях.

Если среди учетчиков имеются опытные охотники-соболятники, учет следует проводить по преобразованной нами формуле А. Н. Формозова. Применение этой расчетной формулы упрощает проведение учетных работ, так как определение диаметра охотничьего участка соболя технически значительно проще, чем вычисление длины его суточного хода. Однако необходимо помнить, что установление индивидуальной принадлежности следов соболя возможно лишь при высоком классе профессиональных навыков. Затруднения, связанные с переходом от следа к особи, при массовом участии охотников в учетных мероприятиях внесут в исходную информацию серьезные ошибки. Поэтому при массовых мероприятиях по учету соболя мы рекомендуем использовать формулу А. Н. Формозова, преобразованную В. Малышевым и С. Д. Перелешинным. Для учета по этому варианту расчетной формулы А. Н. Формозова достоверную исходную информацию могут поставлять все заинтересованные охотники, независимо от их квалификации. От них потребуются лишь данные по встречаемости следов соболя на единицу длины маршрутного хода. Этот вариант расчетной формулы А. Н. Формозова всегда следует применять и при одновременном учете нескольких видов животных. Учет соболя с применением формулы А. Н. Формозова — единственный реальный способ определения его численности на больших площадях. Но для широкого внедрения этого метода необходимо накапливать большой фактический материал по длине суточного хода соболя и диаметру его охотничьего участка. Есть основания предполагать, что со временем будут получены постоянные показатели этих величин, что очень облегчит осуществление учетных работ.

Наши наблюдения за активностью соболей говорят о том, что при относительно стабильных условиях существования длина суточного хода соболя и диаметр его охотничьего участка остаются довольно постоянными. Нужны очень резкие изменения условий

существования, чтобы вызвать значительные изменения этих величин. Становится ясной необходимость различать изменение длины суточного хода на уровне популяции или группы соболей одного района, вызываемое сменой сезона года или резкими изменениями условий существования (появление наста, очень обильный снегопад, сильный мороз и т. д.), и колебания длины суточного хода у отдельных особей в периоды с постоянными условиями существования.

Понятие средняя длина суточного хода безотносительно к определенным условиям обитания популяции лишено смысла. Колебания длины суточного хода соболей у всей популяции или группы особей, обитающих в одной местности, бывают значительными. Они вызываются закономерными изменениями условий существования. Колебания длины суточного хода соболя у отдельных соболей выражены значительно слабее. Они вызываются, как правило, случайными факторами. Нечеткое разграничение этих явлений и было основной причиной глубоко укоренившегося мнения о большой изменчивости длины суточного хода соболя.

В природе в период с декабря по март, до наступления весенних настов, длина суточного хода соболя и диаметр его охотничьего участка довольно стабильны. Заметные кратковременные изменения длины суточного хода соболя в периоды резких изменений погодных условий не должны приниматься в расчет при вычислении средней длины суточного хода соболя. В такие дни необходимо воздерживаться как от проведения учетных работ, так и от определения длины суточного хода. Каждый охотник легко определит тот период, когда активность соболя резко снижается. Таким образом, стремление вывести постоянные показатели средней длины суточного хода (Приклонский, 1965) и диаметра охотничьего участка (Гусев, 1965) соболя экологически вполне обосновано.

3. Контрольные методы, которые могут применяться с целью проверки степени точности других методов учета соболя, а также со специальными целями, при экологических, зоогеографических и биогеоценологических исследованиях. Эти методы должны давать как бы моментальную фотографию распределения на местности группы соболей. Единственный метод, отвечающий этим требованиям, — метод определения численности соболя на малых площадях по Г. Д. Дулькейту. Все другие окладно-площадные методы учета соболя не дают возможности получать надежные результаты. Обычно предлагается брать слишком большие учетные площади, на которых невозможно сколько-нибудь точно учесть соболя. Как по результативности, так и по трудоемкости метод Г. Д. Дулькейта также имеет большие преимущества. Он должен применяться в тех случаях, когда необходимо получить точное представление о плотности населения соболя на небольших площадях. Приемы экстраполяции, предлагаемые Г. Д. Дуль-

кейтом, делают этот метод менее точным, в связи с чем мы рассматриваем их (с приемами экстраполяции и без них) как два самостоятельных метода учета соболя.

В настоящем сообщении ничего не говорилось о статистических ошибках, которые могут иметь место в связи с применением тех или иных методов учета соболя. Задача, стоявшая перед нами,— анализ самих формул и приемов, предлагавшихся в качестве методов определения численности соболя, но в целом еще не получивших должной критической оценки. Осуществление учетных мероприятий с применением недостаточно аргументированных методов приводит к большим ошибкам, которые, как правило, значительно превосходят статистические ошибки и могут исказить показатели плотности населения соболя в несколько раз и даже на порядок величин. Только после разработки точных методов учета и выведения математически обоснованных расчетных формул, опирающихся на экологически достоверные предпосылки, можно наметить схему учетных работ в масштабах всей страны, организовать массовый сбор информации о состоянии ресурсов промысловых животных и смело обратиться за помощью к математической статистике.

ЛИТЕРАТУРА

Абрамов К. Г. К методике учета соболя. Научно-методические записки Главного управления по заповедникам, вып. IX, М., 1947.

Абеленцев В. И. Размещение, запасы и промысел куных на Украине. Первое Всесоюзное совещание по млекопитающим (тезисы доклада), том III, М., издание МГУ.

Арсеньев В. К. Соль и способы охоты на него в Уссурийском крае. Журн. «Русское Приморье», Владивосток, 1922, № 5.

Афанасьев Ю. Г. Опыт учета численности соболя и определения его запасов на Южном Алтае. Совещание по учету животных в 1961 г., тезисы доклада. М., 1961.

Баевский Ю. Б. Об эмбриональной диапаузе соболя. ДАН СССР, т. 105, № 4, 1955.

Баевский Ю. Б. Изменчивость плодовитости баргузинских соболей. Бюллетень МОИП, т. XI, № 6, 1956.

Баевский Ю. Б. Наблюдения над некоторыми стадиями внутриутробного развития соболя. Труды Баргузинского государственного заповедника, вып. 2, Улан-Удэ, Бурятское книжное издательство, 1960.

Бардунов Л. В. Материалы по флоре мхов северо-восточного побережья Байкала. Труды Восточно-Сибирского филиала АН СССР, вып. 7, Серия биологическая, Благовещенск, 1958.

Бардунов Л. В. Мхи побережья и гор северного Байкала. Известия Сибирского отделения АН СССР, № 9, 1959.

Белоусов В. И. Опыт обследования соболиного промысла и промысловой охоты вообще в Чердынском и Верхотурском уездах Пермской губернии. Петроград, 1915.

Белышев Б. Ф. Материалы по размножению баргузинского соболя. Зоологический журнал, т. XIX, вып. 6, 1950.

Белышев Б. Ф. К ранневесеннему питанию баргузинского соболя. Труды Баргузинского заповедника, вып. 2, Улан-Удэ, Бурятское книжное издательство, 1960.

Берг Л. С. Байкал, его природа и значение в народном хозяйстве. Издание Общества по распространению политических и научных знаний, 1948.

Борель Э. Случай, Москва—Петроград, 1923.

Бакуленко Н. М. Примитивное соболеводство по рекам Пелым, Малая Конда и Тавда. Журн. «Охотник и рыбак Сибири», 1929, № 4.

Вершинин А. А. и Долгоруков Е. М. Материалы по биологии соболя и соболиному промыслу Камчатской области. Труды Всесоюз. научно-исследовательского ин-та охотничьего промысла, вып. VII, Заготиздат, 1948.

Вершинин А. А. Маршрутный количественный учет соболей на больших площадях. Сб. научно-технической информации, вып. 3(6), Киров, 1961.

Вилли К. Биология. М., Изд-во иностранной литературы, 1959.

Гагина Т. Н. Птицы Байкала и Прибайкалья. Записки Иркутского областного краеведческого музея, Иркутск, 1958.

Гагина Т. Н. Птицы бассейна реки Баргузина. Труды Баргузинского заповедника, вып. 2, Улан-Удэ, 1960.

Глаголев А. А. Новый метод определения средней длины волокон волокнистых материалов. Труды Казахского научно-исследовательского ин-та минерального сырья. Вып. 3., Алма-Ата, 1960.

Гассовский Г. Н. Охотничий промысел бассейна реки Анадыря и его реконструкция. Л., 1932.

Гейтнер В. Г. Соболя. М., Внешторгиздат, 1932.

Граков Н. Н. К методике количественного учета лесной куницы и лося. Сборник научно-технической информации, вып. 1(4), Киров, 1960.

Гусев О. К. Баргузинский соболь. «Охота и охотничье хозяйство», 1956, № 11.

Гусев О. К. Подлесье. «Природа», 1957а, № 7.

Гусев О. К. Охоторганизационные мероприятия в Подлесье. Краеведческий сборник, вып. 1, Улан-Удэ, Бурятское книжное изд-во, 1957б.

Гусев О. К. Главные задачи охраны и изучения баргузинского соболя. Охрана природы Сибири. Материалы первой сибирской конференции 1958 г. Иркутск, Иркутское книжное изд-во, 1958.

Гусев О. К. К вопросу о значении валежника в жизни соболя. Труды Восточно-Сибирского филиала АН СССР. Зоология, вып. 23, Благовещенск, 1960а.

Гусев О. К. Распространение и численность соболя в Баргузинском хребте в прошлом и настоящем. Биологический сборник, Иркутск, Иркутское книжное издательство, 1960в.

Гусев О. К. Материалы к определению меховых качеств соболя Бурятии. Труды Бурятского КНИИ АН СССР, вып. 5, Улан-Удэ, Бурятское книжное изд-во, 1961б.

Гусев О. К. К зимней орнитофауне Баргузинского заповедника. Труды Восточно-Сибирского филиала АН СССР, Зоология, вып. 36, Иркутское книжное изд-во, 1961в.

Гусев О. К. Миграция Баргузинского соболя и их влияние на его промысел. Труды Восточно-Сибирского филиала АН СССР, вып. 36, Иркутское книжное изд-во, 1961.

Гусев О. К. Маршрутный метод абсолютного учета соболя. Первое Всесоюзное совещание по млекопитающим. М., изд-во МГУ, 1961д (тезисы доклада).

Гусев О. К. О зависимости образа жизни соболя от плотности его населения. Первое всесоюзное совещание по млекопитающим, том II, изд-во МГУ, 1961е (тезисы доклада).

Гусев О. К. Методы определения численности соболя. Бюро технической информации Главохоты РСФСР. М., 1965.

Доппельмайр Г. Г. Собольный промысел на северо-восточном побережье Байкала. Верхнеудинск — Ленинград, 1926.

Дулькейт Г. Д. Материалы по изучению биологии соболя и соболинго хозяйства острова Большой Шантар. Известия Тихоокеанской промысловой станции, т. 3, вып. 3, 1929.

Дулькейт Г. Д. Вопросы экологии и количественного учета соболя. М., 1957.

Дулькейт Г. Д. Сб. Методы количественного учета охотничьих животных. Маршрутный метод учета численности соболя. Бюро технической информации Главохоты РСФСР, М., 1964а.

Дулькейт Г. Д. О маршрутных методах абсолютного учета численности соболя. Сборник научно-технической информации, вып. 10, Киров, 1964б.

Дулькейт Г. Д. Охотничья фауна, вопросы и методы оценки производительности охотничьих угодий Алтайско-Саянской горной тайги. Труды Государственного заповедника «Столбы». Красноярское книжное изд-во, 1964в.

Думитрашко Н. В. Основные вопросы геоморфологии и палеогеографии Байкальской горной области. Труды Ин-та географии АН СССР, т. XII. Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР, вып. 1, М.—Л., изд-во АН СССР, 1948.

Думитрашко Н. В. Геоморфология и палеогеография Байкальской горной области. Труды Ин-та географии АН СССР, т. V, М.—Л. Изд-во АН СССР, 1952.

Дягилев В. Ф. Растительность Баргузинского аймака БМ АССР. Известия общества изучения Восточно-Сибирской области, т. II, Иркутск, 1937.

Жарков И. В. Основные методы учета диких копытных. В кн.: «Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных», М., изд-во АН СССР, 1952.

Жарков И. В. Новые методы учета горностаю. Научно-методические зап. Гл. упр. по заповедникам, вып. 8, М., 1941.

Забелин К. А. По поводу заповедников. «Наша охота», № 7, 1917.

Забелин К. А. Промысловые охоты в Баргузинском крае. Жизнь Бурятии, № 3—4, 5—6, 1925.

Забелин К. А. О промысловой охоте в Буреспублике. Жизнь Бурятии, № 7—9, 1926.

Забелин К. А. Схема мероприятий по оздоровлению охотничьего хозяйства Бурятской республики. «Жизнь Бурятии», 1926, № 10—12.

Забелин К. А. Описание северо-восточного побережья Байкала. Средний район. В кн.: «Собольный промысел на северо-восточном побережье Байкала». Верхнеудинск — Ленинград, 1926.

Забелин К. А. Белка. В кн.: «Собольный промысел на северо-восточном побережье Байкала». Верхнеудинск — Ленинград, 1926.

Забелин К. А. Из опыта разведения соболя в неволе. Пушное дело, № 1—2, 1929.

Забелин К. А. Пора озаботиться надлежащей постановкой охраны наших баргузинских соболей. Журн. «Пушное дело», 1929, № 2 (36).

Забелин К. А. Пути распространения соболя из Баргузинского заповедника. «Охота и природа», 1929, № 12.

Залекер В. А., Кондратов А. В. Современное состояние соболинго промысла и перспективы его развития. Бюллетень научно-технической информации, вып. 3, М., 1958.

Казаринов А. П. Соболи Дальнего Востока. Хабаровское книжное издательство, 1954.

Капланов Л. Г. Биология и промысел лосей в бассейне реки Демьянки. «Лось и его промысел», М., 1935.

- Кашкаров Д. Н. Среда и сообщество. М., 1933.
- Кашкаров Д. Н. Основы экологии животных, М., 1945.
- Клейманов М. Г. Баргузинский соболиный заповедник. «Пушное дело», 1926, № 3.
- Клер Г. В. Ложный гон и плацентация у соболя. Каракулеводство и звероводство, № 1, 1948.
- Коган М. Нормальный выход пушнины в СССР. Журн. «Пушное дело», 3, 1925.
- Кожанчиковы Л. и И. Промысловая охота и рыболовство в минусинской тайге. Ежегодник Государственного музея им. Н. М. Мартынова в Минусинске, т. II, вып. II, 1924.
- Козлов В. В. Методика количественного учета волка. В кн.: «Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных», М., изд-во АН СССР, 1952.
- Кондратов А. В. Замечания к маршрутному методу учета соболей по следам. Труды МПМИ, т. 4, М., 1953.
- Кончиц А. М. Динамика годичных изменений численности охотн.-промысловой фауны Центрального лесного государственного заповедника. Труды Центр. лесн. гос. запов. вып. 2, Смоленск, 1937.
- Коряков Б. Ф. Распространение и промысловое использование соболя на Урале. Труды Всесоюзного научно-исследовательского ин-та, охотн. пром., вып. VIII, М., Заготиздат, 1948.
- Котульский В. К. Геологические исследования в северо-западной части Баргузинского округа в 1913 г., 1913.
- Кучерук В. В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек. В кн.: «Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных», М., изд-во АН СССР, 1952.
- Ладохин Н. П., Цуркан А. М. Очерк местного климата прибрежной зоны Баргузинского заповедника. Труды Баргузинского государственного заповедника, вып. I, М., 1948.
- Ладохин Н. П. Некоторые данные о снежном покрове Баргузинского хребта. Труды Баргузинского государственного заповедника, вып. 1, М., 1948.
- Ладохин Н. П. О характере эпейрогенических движений берегов сев.-вост. Байкала. Проблемы физической географии, № 17, 1951.
- Ладохин Н. П. Оригинальные формы выветривания гранита. «Природа», 1952, № 10.
- Ладохин Н. П. О древнем оледенении Баргузинского хребта. Сборник материалов по изучению производительных сил БМ АССР, вып. I, Улан-Удэ, Бурятское книжное издательство, 1954.
- Ламакин В. В. Ушканьи острова и проблема происхождения Байкала. М., Географгиз, 1952.
- Ламакин В. В. О наблюдениях за признаками подвижности северо-восточного побережья Байкала. Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода, № 19, 1953.
- Ламакин В. В. О развитии Байкала в четвертичном периоде. Труды комиссии по изучению четвертичного периода, XIII, 1957.
- Ларин С. А. Учет численности охотничье-промысловых животных, М., Заготиздат, 1954.
- Львов В. Соболя. М., 1936.
- Лэк Л. Численность животных и ее регуляция в природе. Изд-во иностранной литературы. М., 1957.
- Малышев Л. И. Леса побережий северо-восточного Байкала и закономерности в их распределении. Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР, вып. 2, Улан-Удэ, Бурятское книжное изд-во, 1956.

Малышев Л. И. Вертикальное распределение растительности на побережье северного Байкала. Известия вост. филиалов АН СССР, № 10, 1957.

Малышев Л. И. Влияние пожаров на леса побережий северного Байкала. Труды Восточно-Сибирского филиала АН СССР, серия биологическая, вып. 5, Иркутск, Иркутское книжное изд-во, 1957.

Малышев Л. И. К познанию степной растительности побережий северного Байкала. Ботанический журн., т. 42, 9, 1957.

Малышев Л. И. Птицы северо-восточного побережья Байкала. Труды проблемных и тематических совещаний, вып. IX, М.—Л., изд-во АН СССР, 1960.

Малышев Л. И. Лесная растительность побережий северного Байкала. Труды Бурятского КНИИ АН СССР, вып. 4, Улан-Удэ, Бурятское книжное изд-во, 1961.

Малышев В. Количественный учет млекопитающих по следам. Вестник Дальневосточного филиала АН СССР, 16, Владивосток, 1936.

Монахов Г. И. Миграции соболей Восточной Сибири осенью и зимой 1961—1962 гг. в сб.: «Проблемы зоологических исследований в Сибири», Горно-Алтайск, Книгоиздат, 1962.

Мурашов С. И. и Рутковский В. И. Методика изучения снегового режима в лесах. Труды Всесоюзного научно-исследовательского ин-та лесного хозяйства, вып. 14, М., изд-во АН СССР, 1940.

Надеев В. Н. Распространение и промысел соболя в Западной Сибири. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института охотн. пром., вып. VII, М., Заготиздат, 1947.

Надеев В. Н. Вопросы методики учета соболя и оценки воздействия промысла на возрастной состав его популяций. Совещание по учету животных в 1961 г., М., 1961.

Надеев В. Н. К методике количественного учета соболя. Бюллетень МОИП, отдел биологический, вып. I, 1965.

Надеев В. Н., Тимофеев В. В. Соболя. М., Заготиздат, 1955.

Новиков Г. А. Промыслово-охотничья фауна северо-западного Забайкалья. Проблемы Бурят-Монгольской АССР. Труды Первой конференции по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР, т. 2, 1936.

Новиков Г. А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. М., изд-во «Советская наука», 1949.

Новиков К. Л. Хомяк обыкновенный. М., 1932.

Наумов Н. П. Экология животных. М., изд-во «Советская наука», 1955.

Обручев В. А. Признаки ледникового периода в Северной и Центральной Азии. Ком. по изуч. четвертичного периода, № 3, 1931.

Оленев А. М. Некоторые новые данные о рельефе северо-западного Забайкалья. Известия. Всесоюзного геогр. общества, т. 85, № 5, 1953.

Огнев С. И. Соболя. Биолого-экономический очерк. Труды по лесн. опытн. делу, вып. 14, М., ОГИЗ, 1931.

Перелешин С. Д. Анализ формулы для количественного учета млекопитающих по следам. Бюллетень МОИП, отд. биологии, т. 55, вып. 3, 1950.

Плечев Е. О камчатском соболе. «Природа», 1939, № 8.

Подаревский В. Полтора года работы над соболями в питомнике пушных зверей при БЮН. «Пушное дело», 1929, № 2.

Подольный Р. История одной формулы. «Наука и жизнь», 1962, № 8.

Полузадов Н. Б. К усовершенствованию методики учета соболей на пробных площадях. Совещание по учету животных в 1961 г., М., 1961.

Полузадов Н. Б. «Охота, пушнина, дичь». «К методике учета соболей на пробных площадях». Сб. Научно-технической информации, вып. 12, Киров, 1965.

Полушина Н. А. Динамика заготовок и состояние запасов промысловых видов хищников на западе Украины. I Всесоюзное совещание по млекопитающим, т. 3, М., изд-во МГУ, 1961.

Пономарев А. Л. Суточный ритм активности соболей и куниц. Московского зоопарка. Труды Московского зоопарка, т. IV, М., 1949.

Попов М. Г. Эндемизм во флоре северо-восточного побережья Байкала. Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР, вып. 2, Улан-Удэ, Бурятское книжное изд-во, 1956.

Попов М. Г. Эндемизм во флоре побережий Байкала и его происхождение. К 75-летию со дня рождения акад. В. Н. Сукачева. Сб. работ. М.—Л., изд-во АН СССР, 1956.

Приклонский С. Г. Пересчетные коэффициенты для обработки данных зимнего маршрутного учета промысловых животных по следам. Бюллетень МОИП, отдел биологический, вып. 6, 1965.

Приклонский С. Г., Теплова Е. Н. Первый опыт всероссийского зимнего маршрутного учета охотничьих зверей. Бюро технической информации Главохоты РСФСР, М., 1965.

Раевский В. В. Количественный учет соболей (*Martes zibelliana*) по зимним гнездам. Зоол. журн., т. XXV, вып. 2, 1946.

Раевский В. В. Жизнь кондо-сосвинского соболя. М., 1947.

Раевский В. В. Учет плотности населения соболя. В кн.: «Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных», М., изд-во АН СССР, 1952.

Раевский В. В. Об ареале особи у соболя. «Природа», 1942, 7—8.

Резолюция совещания по вопросам организации и методам учета ресурсов фауны наземных позвоночных в 1961 г.

Рутковский В. И. Влияние лесов на накопление и таяние снега. В кн.: «Снег и талые воды». М., изд-во АН СССР, 1956.

Сабанеев Л. П. Соболиный промысел. М., 1875.

Сапетин Я. В. Опыт учета основных охотничьих зверей на больших территориях. Совещание по учету животных в 1961 г. М., 1961.

Северцев С. А. Динамика населения и приспособительная эволюция животных. М., 1941.

Серганин И. Н. Географическое распространение и динамика заготовок некоторых видов охотничье-промысловой фауны Белоруссии. I Всесоюзное совещание по млекопитающим, т. 3, М., изд-во МГУ, 1961.

Скрябин Н. Г. Материалы по стадиям баргузинского соболя и распределению его плотности. Труды Баргузинского государственного заповедника, вып. 2, Улан-Удэ, Бурятское книжное изд-во, 1960.

Скрябин Н. Г. Орнитологические находки на северо-восточном побережье Байкала и в долине р. Баргузина. Труды Баргузинского государственного заповедника, вып. 2, Улан-Удэ, Бурятское книжное изд-во, 1960.

Смирнов В. С. Методы учета численности млекопитающих. Труды института биологии Уральского филиала АН СССР, вып. 39, Свердловск, 1964.

Стахровский В. Г. Учет охотничье-промысловых животных с помощью ленточных проб. «Охотник», 1930, № 1.

Стахровский В. Г. Заяц-беляк. Верхневьчегодская экспедиция. М., 1932.

Стахровский В. Г. и Лобачев С. В. Показатели и их роль в охотничьем хозяйстве СССР. Труды Центральной лесной опытной станции, вып. VII, М., 1930.

Сукачев В. Н. и Поплавская Г. И. Ботаническое исследование северного побережья Байкала в 1914 г. Известия Имп. ак. наук. VI сер., 1914.

Тавровский В. А. Предпосылки развития соболиного промысла на северо-западе Якутии. АН СССР, Якутский филиал, 1955.

Тавровский В. А. О прошлом распространении и численности соболя в Якутии. Труды ин-та биологии Якутского филиала АН СССР, вып. 6, М., изд-во АН СССР, 1959.

Тавровский В. А. Состояние запасов пушно-промысловых млекопитающих Якутии. Первое Всесоюзное совещание по млекопитающим, т. 3, М., изд-во МГУ, 1961, тезисы доклада.

Тарасов П. П. Баргузинский заповедник. В журн. «Боец-охотник», 1935, № 8.

Тарасов П. П. Внутривидовые отношения у соболя и горностая. Бюллетень МОИП, отдел биологический, № 6, 1959.

Теплов В. П. Учет зайцев. В кн.: «Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных», М., изд-во АН СССР, 1952.

Теплов В. П. Количественный учет выдры, соболя, куньих и мелких представителей семейства куньих. В кн.: «Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных», М., изд-во АН СССР, 1952.

Теплов В. П. Учет животных на постоянных маршрутах. В кн.: «Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных». М., изд-во АН СССР, 1952.

Теплов В. П. Опыт организации и перспективы развития Службы биологической съемки в системе Главного управления охотничьего хозяйства и заповедников РСФСР. Совещание по учету животных в 1961 г., тезисы доклада, М., 1961.

Тимофеев В. В. Звери нашей области. Иркутское книжное изд-во, 1949.

Тимофеев В. В. Соболи Восточной Сибири. Иркутское книжное изд-во, 1951.

Тимофеев В. В. Соболи Бурят-Монгольской АССР. Материалы по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР, вып. 2, Улан-Удэ, Бурятское книжное изд-во, 1956.

Тимофеев В. В. Основы учета и планирования добычи соболей и белок в охотничьих хозяйствах Восточной Сибири. Иркутское книжное изд-во, 1960.

Тимофеев В. В. Основы учета и планирования добычи соболей в охотничьих хозяйствах Восточной Сибири. Совещание по учету животных в 1961 г., тезисы доклада, М., 1961.

Тимофеев В. В. Основы учета и планирования добычи соболей в охотничьих хозяйствах Восточной Сибири. «Ресурсы фауны промысловых зверей в СССР и их учет». М., изд-во АН СССР, 1963.

Тимофеев В. К. Экология баргузинского соболя. Тр. Барг. гос. заповедника, вып. I, М., 1948.

Тихомиров Б. А. Некоторые особенности снежного покрова тундры и его влияние на существование растительности. В кн.: «Снег и талые воды», М., изд-во АН СССР, 1956.

Тупикова Н. В. Опыт картирования густоты заселенности территории водяной крысой по данным районных заготовок пушнины. В кн.: «География населения животных и методы его изучения», М., изд-во АН СССР, 1959.

Туркин Н. В. Общий статистический обзор охотничьих и промысловых зверей России. М., 1900.

Туров С. С. К вопросу о Баргузинском соболином заповеднике. Известия Восточно-Сибирского отделения РГО, т. 46, вып. 2, Иркутск, 1923.

- Туров С. С. Материалы по фауне птиц Баргузинского края. Труды Иркутского государственного университета, вып. V, Иркутск, 1923.
- Туров С. С. О фауне позвоночных животных северо-восточного побережья Байкала. Докл. Академ. наук СССР, М.—Л., 1924.
- Туров С. С. Орнитологические наблюдения на северо-восточном побережье Байкала и в Баргузинском хребте. Известия Северо-Кавказского педагогического ин-та, т. II, 1924.
- Туров С. С. Звероводство на Байкале. Журн. «Охотник», 1925, № 6—7.
- Туров С. С. Охотничий промысел у тунгусов Северного Байкала. Журн. «Охотник», 1925, № 8.
- Туров С. С. На Байкале. Журн. «Украинский охотник и рыбовод», 1925, № 4.
- Туров С. С. Пушные звери побережья Байкала. Журн. «Охотник», 1928, № 12.
- Туров С. С. Тюлени Байкала и копытные Прибайкалья. Журн. «Охотник», 1929, № 4.
- Туров С. С. Материалы по млекопитающим северо-восточного побережья Байкала и Баргузинского хребта, Сборник трудов зоологического музея, МГУ, вып. III, М., 1936.
- Тюлина Л. Н. О следах оледенения на северо-восточном побережье оз. Байкала. Проблемы физической географии, вып. 13, М., 1948.
- Тюлина Л. Н. Материалы по высокогорной растительности Баргузинского хребта. Землеведение, нов. серия. т. 2 (XII), М., 1948.
- Тюлина Л. Н. Очерк растительности Баргузинского заповедника. Научно-методические записки Главного управления по заповедникам, вып. 12, Л., 1949.
- Тюлина Л. Н. Из истории растительного покрова северо-восточного побережья Байкала. Проблемы физической географии, т. XV, М., 1950.
- Тюлина Л. Н. Лиственничные леса северо-восточного побережья Байкала и западного склона Баргузинского хребта. Труды Ботанического ин-та АН СССР, сер. III, Геоботаника, вып. 9, М.—Л., изд-во АН СССР, 1965.
- Устинов С. К., Скрябин Н. Г., Филонов К. П., Мартынов П. И. Материалы по млекопитающим Баргузинского заповедника. Труды Баргузинского государственного заповедника, вып. 2, Улан-Удэ, Бурятское книжное изд-во 1960.
- Устинов С. К. Распространение и запасы чаги в Подлеморской тайге. Краеведческий сборник, вып. 5, Улан-Удэ, Бурятское книжное изд-во, 1960.
- Чиркова А. Ф. Методы учета численности лисицы и корсака. В кн.: «Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных». М., изд-во АН СССР, 1952.
- Шапошников Л. В. О численности лосей и методах их учета в Мордовском заповеднике. Научно-методические записки Главного управления по заповедникам, вып. 19, М., 1947.
- Шапошников Ф. Д. К экологии соболя северо-восточного Алтая В кн.: «Сборник материалов по результатам изучения млекопитающих в государственных заповедниках». М., 1956.
- Шварц С. С. Принципы и методы современной экологии животных. Свердловск, 1960.
- Швец А. И. К вопросу о хищническом истреблении соболя в Сибири. Иркутск, 1911.
- Шрейбер А. Ф. Падение пушного промысла в Сибири, причины его и меры к поднятию. Иркутск, Ирисы, 1916, (Сибирская библиотека, 8).
- Фаворский В. П. Соболи Восточной Сибири. Иркутское книжное изд-во, 1935.
- Фолитарек С. С. Материалы по промысловой биологии баргузинского соболя. Труды ВНИИ, вып. VII, М., Заготиздат, 1947.

Фолитарек С. С. Материалы по питанию баргузинского соболя. Труды Баргузинского государственного заповедника, вып. I, М., 1948.

Формозов А. Н. Формула для количественного учета млекопитающих по следам. Зоологический журнал, т. XI, вып. 2, 1932.

Формозов А. Н. Тезисы и предложения доклада о биологических основах для установления правил и сроков охоты. Тр. фаун. конф. зоол. ин-та. 3—8 февраля 1932 г., изд. АН СССР, Л., 1933.

Формозов А. Н. Колебания численности промысловых животных, М.—Л., 1935.

Формозов А. Н. Количественный метод в зоогеографии наземных позвоночных животных и задачи преобразования природы СССР. Известия АН СССР, сер. географическая, № 2, 1951.

Формозов А. Н. Спутник следопыта, М., 1952.

Формозов А. Н. Предисловие к сборнику «География населения наземных животных и методы его изучения». М., изд-во АН СССР, 1959.

Формозов А. Н. и Бируля Н. Г. Дополнительные данные по вопросу о взаимоотношениях хищных птиц и грызунов. Ученые записки МГУ, вып. XII, М., 1937.

Юргенсон П. Б. Некоторые теоретические предпосылки к организации работ по расселению соболя. Научно-методические записки Главного управления по заповедникам, вып. VII, М., 1940.

Юргенсон П. Б. К методике количественного учета зайца-беляка. В кн.: «Сборник материалов по результатам изуч. млекопитающих в государственных заповедниках». М., 1956.

Юргенсон П. Б. Организация количественного учета животных за рубежом. Совещание по учету животных в 1961 г., тезисы доклада. М., 1961.

Юргенсон П. Б. Организация количественного учета охотничье-промысловых животных у нас и за рубежом. «Ресурсы фауны промысловых зверей в СССР и их учет». М., изд-во АН СССР, 1963.

Юргенсон П. Б. Современное состояние методов количественного учета зверей. «Ресурсы фауны промысловых зверей в СССР и их учет». Изд-во АН СССР, М., 1963.

Юргенсон П. Б. Теоретическое обоснование методов учета численности промысловых животных. Охотничье-промысловые звери (биология и хозяйственное использование). Вып. I, М., Россельхозиздат, 1965.

Seton Thompson. The Arctic prairies. London, 1920.

Hawitt C. G. The Conservation of the wild Life of Canada. New York, 1921.

Hesse R. Tiergeographie auf ökologischer Grundlage, Jena, 1924.

Friedrichs K. Grundfragen und Gesetzmässigkeiten der Land und Forstwirtschaftlichen. Zoologic, 1930.

Elton Ch. and Swinnerton C. The Canadian Snowshoe rabbit inquiry. The Canadian Field-Naturalist, vol. L, N 5, 1936.

Edwards R. J., Green D. E. The measurement of tracks to census grizzly blars "Murrelet", 1959, 40, N 2.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
От автора	3
Введение	5
Глава I. Краткий очерк общих условий обитания соболя в рай- оне исследований	10
Орография, рельеф, следы оледенения	11
Ландшафтные зоны	13
Климат	14
Снежный покров	16
Растительность	20
Животный мир (млекопитающие и птицы)	28
Глава II. Суточный ход и охотничий участок соболя	32
Материал и методика	32
Суточный ход	32
Охотничий участок	45
Глава III. Следы соболя и пути определения их индивидуаль- ной принадлежности	51
Материал, методика и место наблюдений	51
Следы соболя на снегу	54
Изменчивость элементов соболиного следа	63
Пути определения индивидуальной принадлежности следа	72
Глава IV. Методы определения численности соболя	78
Относительный учет соболя по следам на снегу на разовых и постоянных маршрутах	79
Анализ данных статистики пушных заготовок	81
Метод перевода относительных данных промысла в абсо- лютные (метод С. С. Шварца)	83
Метод перевода данных относительного учета по следам в абсолютные (метод В. П. Теплова и И. В. Жаркова)	84
Комбинированный метод Г. Д. Дулькейта	85
Метод учета путем сбора сведений от охотников	86
Метод модельных соболей	90
Метод учета соболей по зимним гнездам	91
Метод В. Н. Надеева	92
Учет на контрольных площадках по В. В. Тимофееву	94
Окладно-площадный метод Н. Б. Полузадова	95
Метод учета на пробных площадях небольшого раз- мера (метод Г. Д. Дулькейта)	97
Летний учет с помощью лайки	98
Метод учета путем отстрела	99
Маршрутный метод количественного учета животных (формула А. Н. Формозова)	100
Формула А. А. Вершинина	105
Метод Ю. Г. Афанасьева	107
Метод А. П. Казаринова	108
Заключение	112
Литература	115

1
1

.

Цена 23 коп.